

ROČNÍK III/1999
ČÍSLO 2

Stavebnice a konstrukce A Radio
Vydavatel: AMARO spol. s r. o.
Redakce:
šéfredaktor: Alan Kraus
zástupce šéfred.: Jiří Mraček
sazba a grafické zpracování : AK DESIGN
Redakce: Na Beránce 2, 160 00 Praha 6
tel.: (02) 360 351/l. 319
Ročně vychází 6 čísel. Cena výtisku 30 Kč.
Roční předplatné 156 Kč.
Rozšiřuje PNS a. s., Transpress spol s r. o.
Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.
Objednávky a předplatné v České republice
zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Michaela
Jiráčková, Hana Merglová
(Radlická 2, 150 00 Praha 5
tel.: (02) 57 31 73 12, 57 31 73 13) , PNS.

Distribúciu, predplatné a inzerciu pre
Slovenskú republiku zabezpečuje:
Magnet-Press Slovakia s.r.o., P.O.Box 169,
830 00 BRATISLAVA
tel./fax: 07/44 45 45 59 - predplatné
tel./fax: 07/44 45 46 28 - administratíva
tel./fax: 07/44 45 06 93 - inzercia
Sídlo firmy: Teslova 12, 821 02 Bratislava

Podávání novinových zásilek povoleno
Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha
(č.j. nov 6280/97 ze dne 22.8.1997).
Inzerci v ČR přijímá Amaro s. r. o.
Radlická 2, 150 00 Praha 5
tel.: (02) 57 31 73 11

MKČR 7792

Obsah

A99121

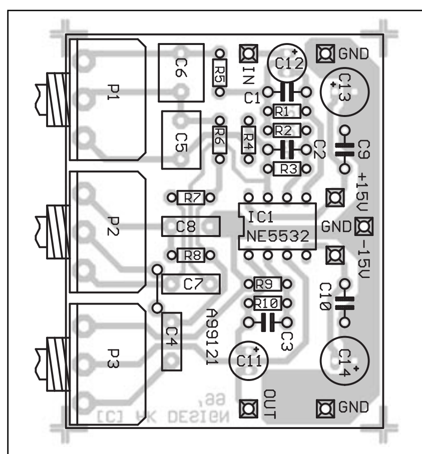
Universální korekční zesilovač

Na stránkách odborných časopisů se neustále objevují návody na nejrůznější korekční zesilovače a předzesilovače. Popisované zapojení patří také do této skupiny. Na rozdíl od nejčastěji používaného zpětnovazebního korektoru se v tomto případě jedná o pasivní korekce, osazené na vstupu a výstupu oddělovacím operačním zesilovačem. Korekční zesilovač má oddělené potenciometry pro nastavení úrovně hloubek a výšek a potenciometr pro celkovou hlasitost. Svým charakterem se hodí zejména pro úpravu signálu hudebních nástrojů (kytary, klávesy apod.).

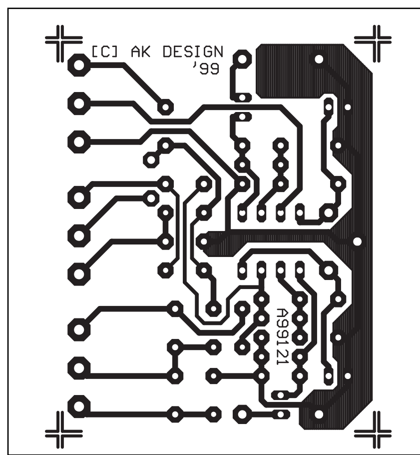
Popis zapojení

Schéma zapojení korekčního zesilovače je na obr. 1. Na vstupu korektoru je vstupní zesilovač s IC1A typu NE5532 (můžeme též použít i obdobné typy, např. TL072). Za vstupním vazebním kondenzátorem C12 je připojena kombinace R1 a C1. Odpor R1 může být od jednotek ohmů do 1 MΩ (pro OZ typu NE5532 by měl být maximálně 220 kΩ). Kondenzátor C1 potlačuje vf rušení pro nejmenší úrovně vstupních signálů (například z mikrofonu). Pro ostatní aplikace ho můžeme vynechat. Dále následuje vstupní zesilovač s IC1A. Jeho zesílení je dáno poměrem (R2+R3)/R2. Změnou těchto odporů můžeme nastavit požadované zesílení podle použití korektoru v širokém rozsahu. Na výstupu vstupního zesilovače je obvod pasivních korekcí s potenciometry P1 (hloubky) a P2 (výšky). Výstup korektoru je přiveden na potenciometr celkové hlasitosti P3. Za tímto potenciometrem je výstupní zesilovač s IC1B. Zesílení tohoto stupně je opět dáno poměrem odporů (R9+R10)/R9. Výstupní zesilovač současně zajišťuje velkou vstupní a malou výstupní impedanci. Výstup korektoru je stejnosměrně oddělen kondenzátorem C11.

Korektor napájíme symetrickým napětím ±15 V. Pokud korektor vestavíme do existujícího zařízení, můžeme použít napájecí napětí přístroje. Odběr je typicky v řádu jednotek mA a neměl by zařízení nijak zatížit.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce korektoru



Obr. 3. Deska s plošnými spoji korektoru A99121-1 (M 1:1)

Stavba

Korekční zesilovač je navržen na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 52 x 42 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Na obr. 2 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji, na obr. 3 je obrazec desky spojů. Desku osadíme součástkami a zapájíme. Pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Připojíme napájecí napětí a zkontrolujeme, zda jsou výstupy operačních zesilovačů přibližně na nulové úrovni (bez signálu). Připojíme signál a vyzkoušíme funkci korektoru. Tím je stavba hotova.

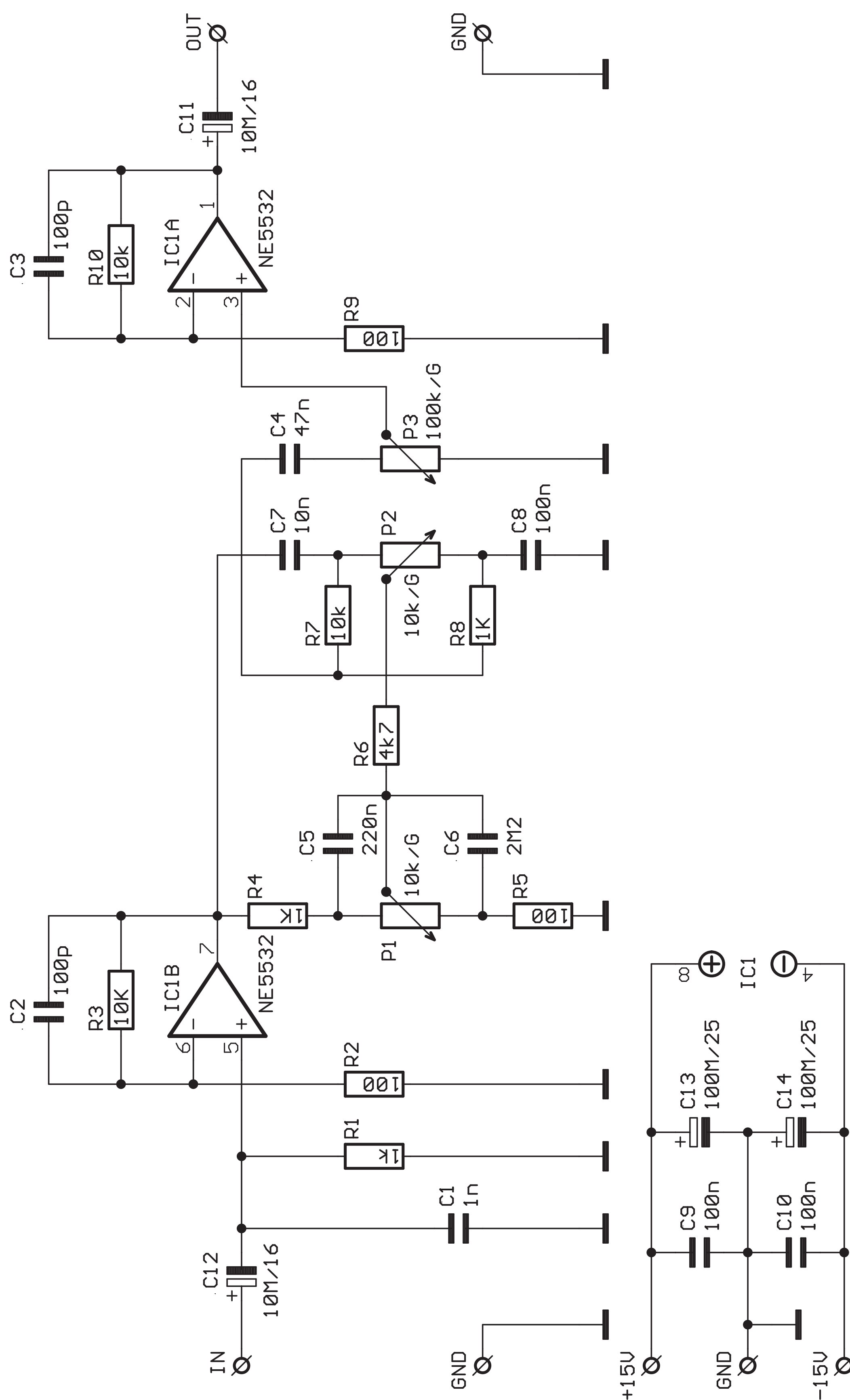
Závěr

Popsaný korekční zesilovač umožňuje díky kompaktním rozměrům snadnou vestavbu do již existujících zařízení. Jednoduchá montáž (deska se upevňuje pouze přišroubováním tří potenciometrů do panelu přístroje) usnadňuje mechanickou konstrukci. Možnost nastavení zesílení jak vstupního, tak i výstupního zesilovače umožňuje snadné přizpůsobení pro různá použití.

Seznam součástek

odpory 0204

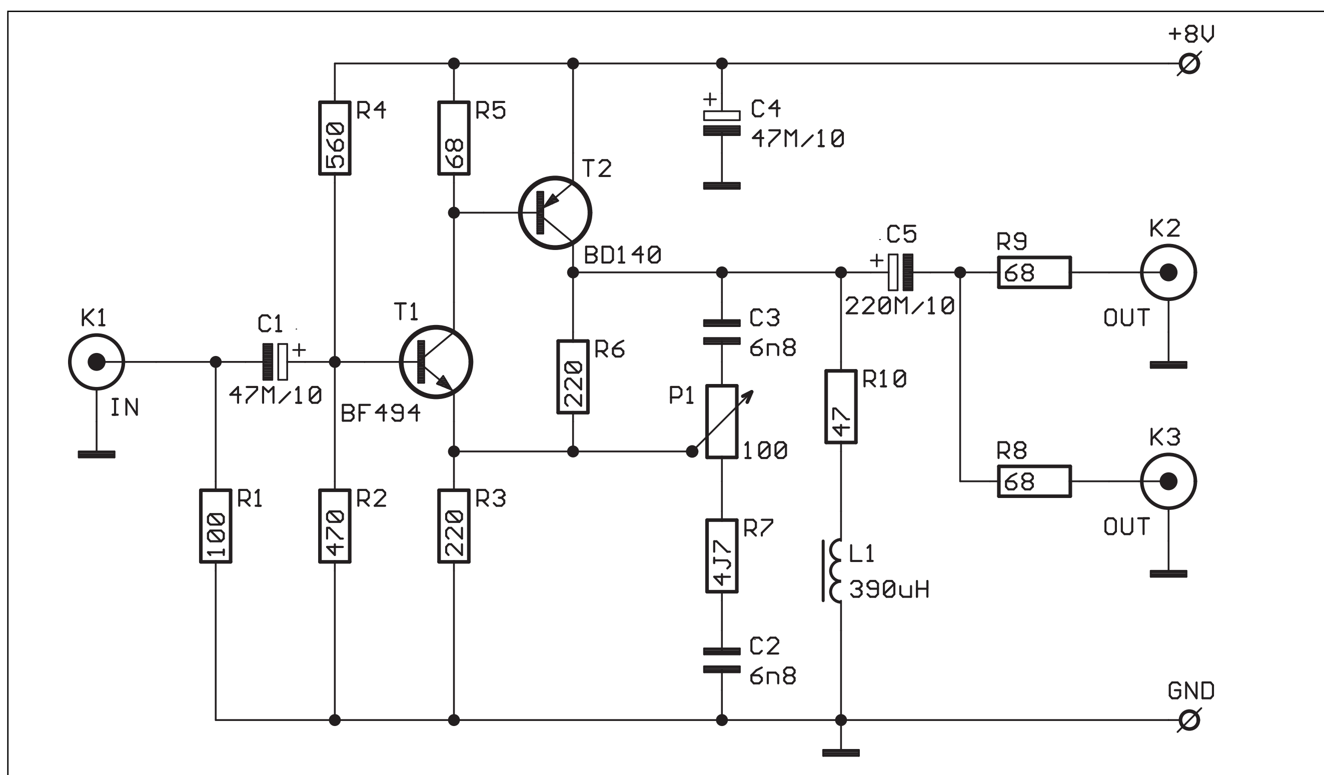
R2	100 Ω
R5	100 Ω
R9	100 Ω
R10	10 kΩ
R3	10 kΩ
R7	10 kΩ
R1	1 kΩ
R4	1 kΩ
R8	1 kΩ
R6	4,7 kΩ
C13	100 µF/25 V
C14	100 µF/25 V
C10	100 nF
C8	100 nF
C9	100 nF
C2	100 pF
C3	100 pF
C11	10 µF/16 V
C12	10 µF/16 V
C7	10 nF
C1	1 nF
C5	220 nF
C6	2,2 µF
C4	47 nF
IC1	NE5532
P1	TP160-10 kΩ/G
P2	TP160-10 kΩ/G
P3	TP160-100 kΩ/G



Obr. 1. Schéma zapojení korekčního zesilovače

A99122

Rozbočovač pro video



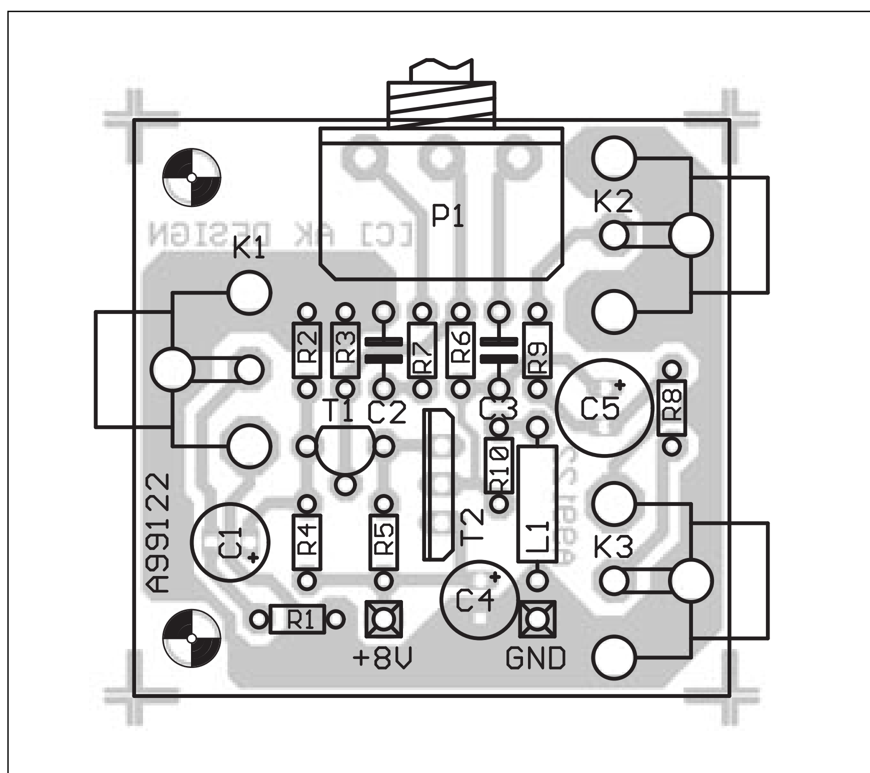
Obr. 1. Schéma zapojení

Kdo se častěji zabývá domácím videem, jistě se již setkal s problémem zhoršení kvality signálu při kopírování. Uvedené jednoduché zapojení by tento jev mělo výrazně potlačit. Současně umožňuje na jeden zdroj připojit dva videorekordéry nebo například videorekordér a monitor bez snížení úrovně signálu (a zhoršení kvality kopie).

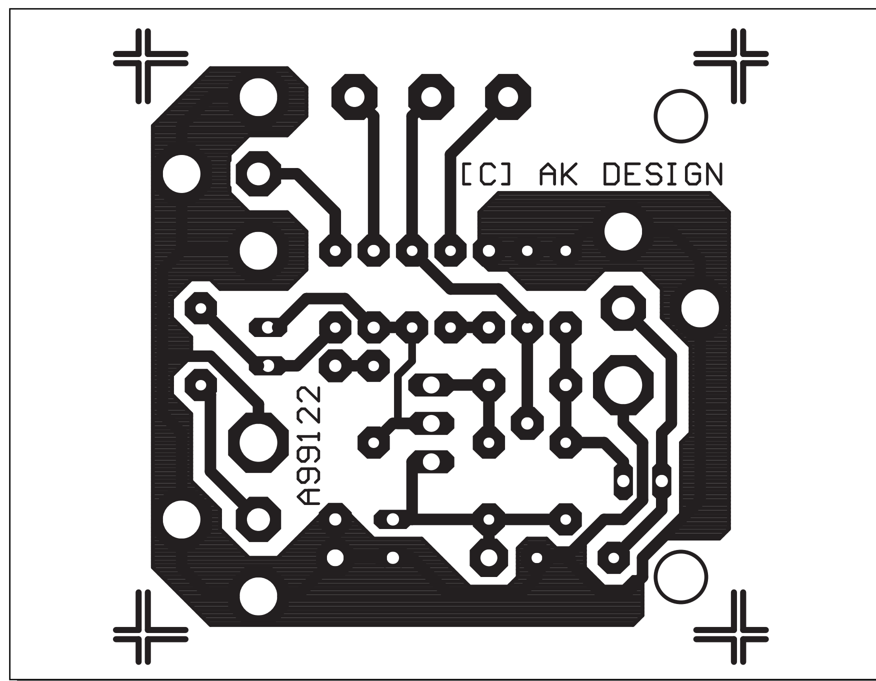
Popis zapojení

Schéma zapojení rozbočovače je na obr. 1. Vstupní signál je přes vazební kondenzátor C1 přiveden na bázi tranzistoru T1. Z kolektoru T1 je signál přiveden na tranzistor T2. Tranzistory T1 a T2 tvoří zesilovač se zpětnou vazbou, tvořenou odporem R6.

Potenciometrem P1 nastavujeme kmitočtově závislé zesílení (zdůraznění vyšších frekvencí). Vhodným nastavením potenciometru P1 můžeme částečně ovlivnit kvalitu kopírovaného signálu. Odpor R10 a indukčnost L1 zajišťují stejnosměrné napájení tranzistoru T2. Výstupní signál je přes vazební kondenzátor C5



Obr. 2. Rozložení součástek na desce plošného spoje rozbočovače



Obr. 3. Obrazec desky spojů rozbočovače A99122-1 (M 2:1)

přiveden přes odpory R8 a R9 na dvojici výstupních konektorů cinch K2 a K3.

Rozbočovač je napájen napětím asi 8 V. Vzhledem ke spotřebě asi 100 mA nemůžeme použít k napájení baterii, vhodný je například obyčejný zástrčkový adaptér.

Stavba

Obvod rozbočovače je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40 x 38 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Na obr. 2 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji, na obr. 3 je obrazec desky spojů.

Nejprve osadíme a zapájíme všechny součástky. Desku prohlédneme a odstraníme případné závady. Připojíme napájecí napětí. Na vstup přivedeme signál z videa, vhodnější je snímek v horší kvalitě. Na výstup připojíme monitor. Otáčením potenciometru P1 nastavíme nejlepší kvalitu obrazu. Soustředíme se zejména na přechody černá-bílá a šum v obraze. Nalezením optimální polohy P1 je nastavení rozbočovače hotovo.

Seznam součástek

odpory 0204	
R7	4,7 Ω
R10	47 Ω
R5	68 Ω
R8	68 Ω
R9	68 Ω
R1	100 Ω
R3	220 Ω
R6	220 Ω
R2	470 Ω
R4	560 Ω
C5	220 μF/10 V
C1	47 μF/10 V
C4	47 μF/10 V
C2	6,8 nF
C3	6,8 nF
T1	BF494
T2	BD140
K1	CP560
K2	CP560
K3	CP560
L1	390 uH
P1	PT10L-100 Ω

Závěr

Rozbočovač pro video je jednoduché zapojení, které však může výrazně zlepšit kvalitu kopírovaných programů. Stavbu rozbočovače zvládne i nezkušený amatér.

Dokončení ze str. 15

Současně musíme ale zvýšit hodnotu trimrů P1 (pro 14 článků musí být odpor trimru P1 nastaven na 39 kΩ a P2 na 33 kΩ). Vybíjecí odpor R12 musíme též zvětšit na 16 Ω. Obdobným způsobem můžeme zvýšit nabíjecí proud až na 3 A. To souvisí i s použitím polovodičových součástek (především koncových tranzistorů) dimenzovaných na větší výstupní proudy a výkonovou ztrátu.

Stavba

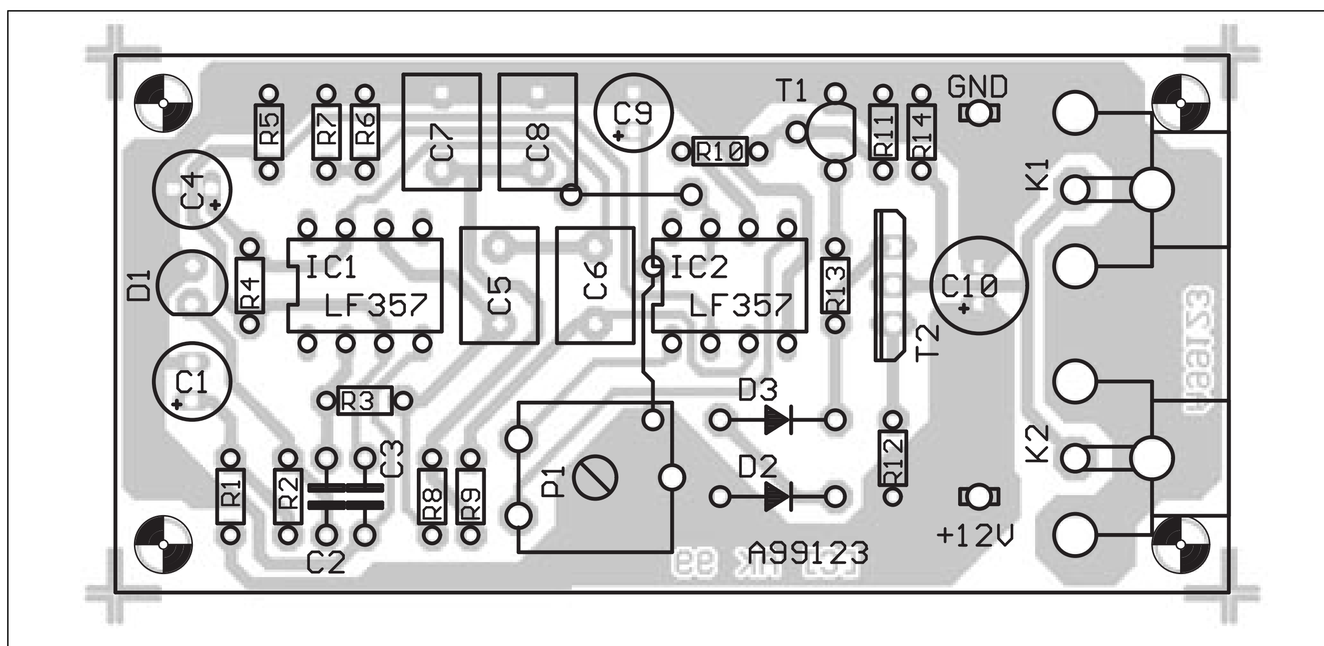
Nabíječka je zhotovena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 71 x 61 mm. Všechny součástky nabíječky s výjimkou přepínačů S1 a S2 jsou umístěny na desce spojů. Na obr. 2 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji, na obr. 3 je obrazec desky spojů. Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Přepínače S1 a S2 propojíme s deskou ohebným kablíkem. Napájecí napětí a výstup nabíječky je vhodné chránit tavnou pojistkou. Vzhledem k proudům do 1 A (3 A) můžeme použít běžné skleněné trubičkové pojistky v šroubovacích pouzdrech typu Remos. Tranzistory T1 a T2 přišroubujeme na dostatečně dimenzovaný chladič. Při nastavování použijeme příslušný počet akumulátorů, který budeme používat, připojíme k nabíječce a nastavíme trimry P1 a P2 na požadovaná napětí. Vnitřní referenční úroveň obou vstupů (vývod 4 a 6 IC1) je 0,53 V.

Závěr

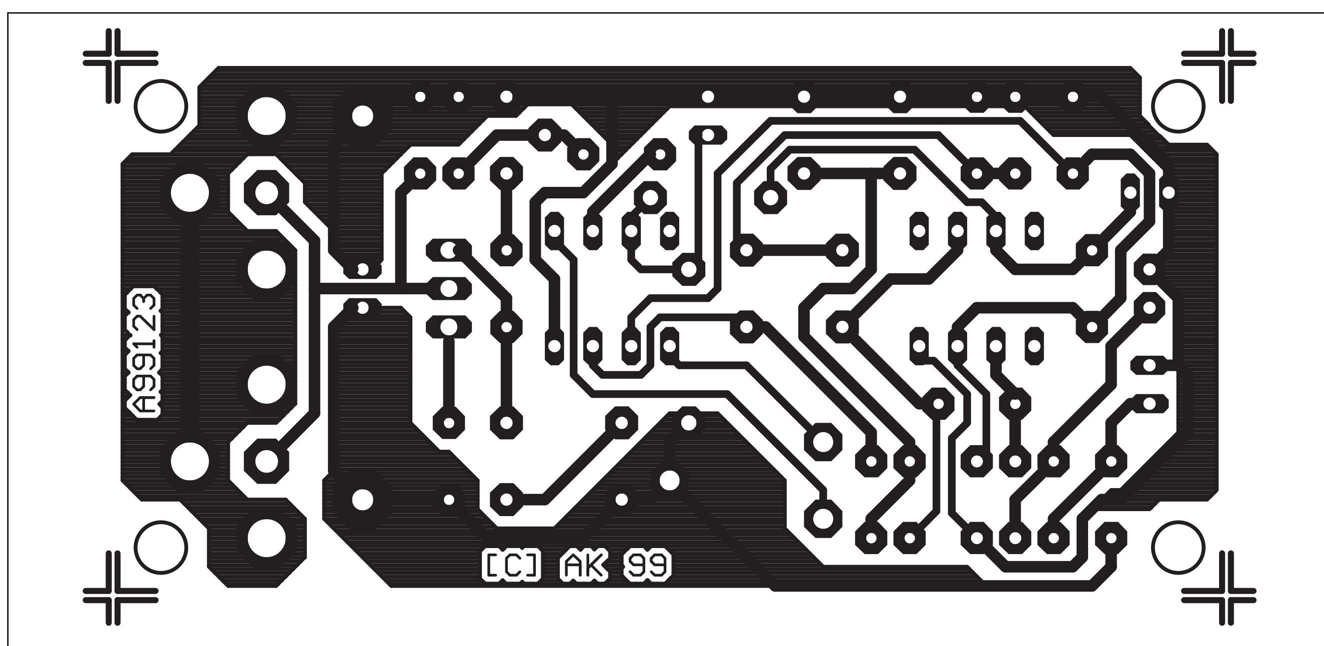
Výhodou popsaného typu nabíječky je možnost přizpůsobení individuálnímu použití, zejména s ohledem na vyšší počet současně nabíjených článků při větším proudu.

"Prodlužovák" pro IR ovládání

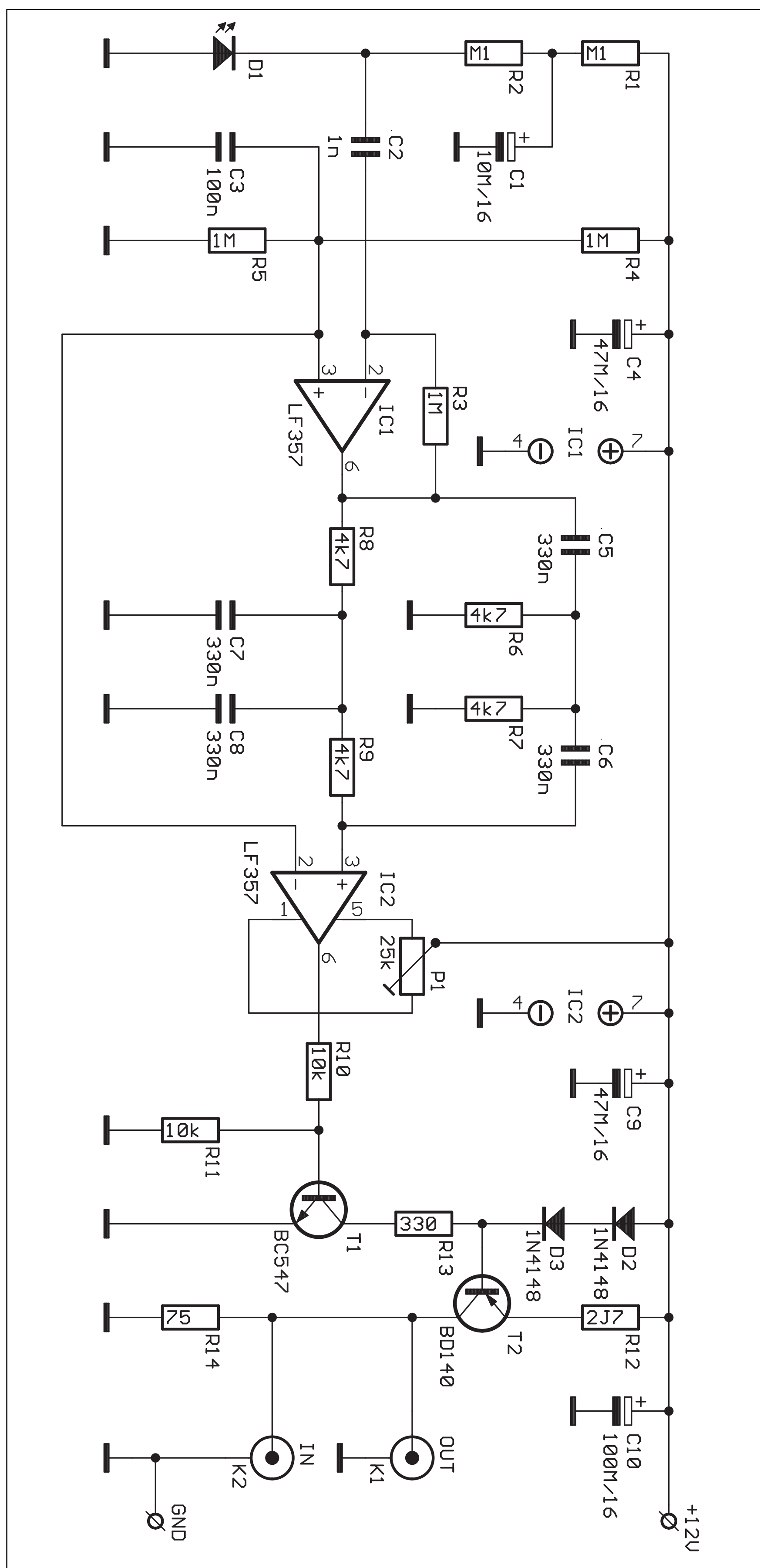
Dosah běžných IR dálkových ovladačů se pohybuje řádově v jednotkách metrů. Pokud se vyskytne nutnost ovládat přístroj na delší vzdálenost, nebo dokonce například v jiné místnosti, nezbývá než vstát, dojít dostatečně blízko k přístroji a funkci přepnout. Tento nedostatek všech IR ovladačů řeší následující zapojení. Jeho výhodou je naprostá universálnost, protože pracuje s libovolným IR ovladačem. Zařízení pracuje na principu snímání IR signálu z vysílače dálkového ovládání, převodu kódovaného optického signálu na elektrický signál, rozvod pomocí klasického koaxiálního kabelu na téměř neomezenou vzdálenost (dokonce i na více míst současně - při použití více optických vysílačů) a opětovný převod na IR signál ve vysílači, umístěném v optickém dosahu ovládaného zařízení. Uvedené zapojení nijak



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji přijímače



Obr. 3. Obrazec desky plošných spojů přijímače A99123-1 (M 2:1)



Obr. 1. Schéma zapojení přijímače IR dálkového ovládání A99123

neomezuje možnost ovládat všechna připojená zařízení i přímo s použitím originálního ovládače.

Protože IR dálkové ovládání nalézáme stále častěji u nejrůznějších domácích elektrospotřebičů (od klasické televizní a rozhlasové techniky k nejrůznějším stmívačům osvětlení, ovládání oken, rolet, kuchyňských elektrospotřebičů a dalších přístrojů), můžeme si pomocí tohoto "prodlužováku" roztáhnout kabelem IR ovladače do všech částí bytu a potom vše jednoduše ovládat z jednoho místa, například z křesla u stolu.

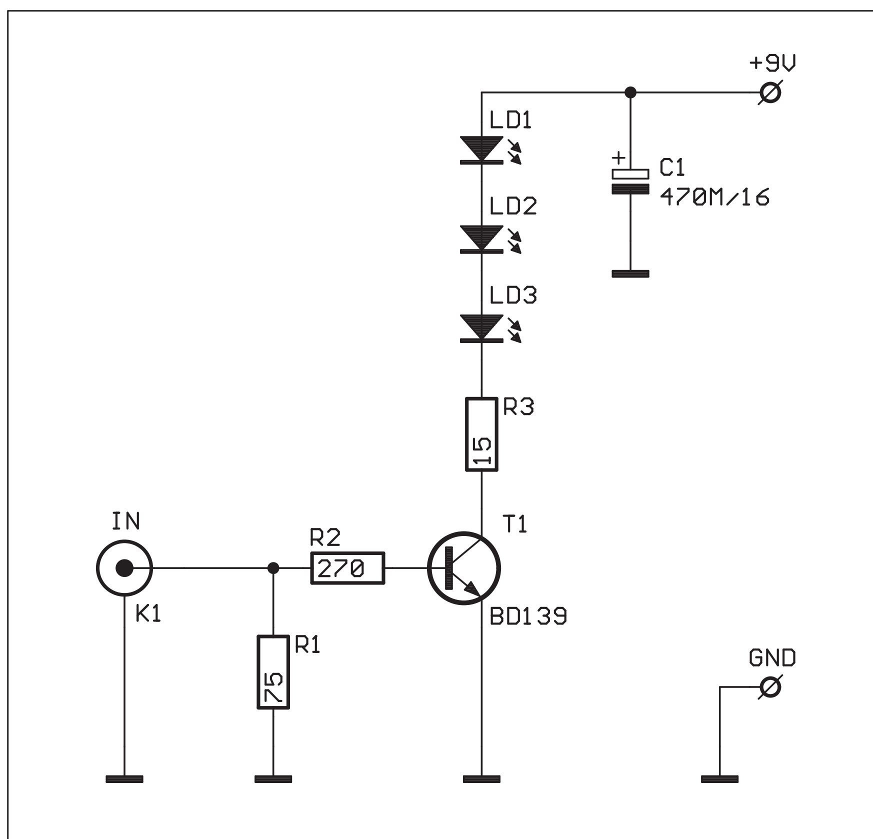
Přijímač

Stavebnice A99123

Popis zapojení

Zapojení přijímače je na obr. 1. Vstupní signál z IR dálkového ovládání je detekován IR fotodiodou D1 typu BP104. Ta je zapojena v závěrném směru a napájena přes odpory R1 a R2. Změnou intenzity dopadajícího záření se mění její odpor. Napájecí napětí pro diodu D1 je filtrováno kondenzátorem C1. Změny úbytku napětí na R2 jsou dále přenášeny kondenzátorem C2. Jeho kapacita je zvolena tak, aby potlačoval nižší kmitočty, které by mohly způsobovat rušení. Dále následuje první zesilovač s operačním zesilovačem IC1. Protože je přijímač napájen pouze jednoduchým napájecím napětím, je odporovým děličem R4, R5 nastaven klidový výstup OZ na střed napájecího napětí. Odpor R3 nastavuje základní zesílení IC1. Za prvním zesilovačem jsou zapojeny dva filtry s T-články, které účinně potlačují kmitočty okolo 100 Hz. Na této frekvenci je totiž nejsilnější rušení, způsobované blikáním zářivek. Další operační zesilovač IC2 je zapojen jako komparátor s rozhodovací úrovní nastavenou na 6 V (danou opět napětím děliče R4, R5). Trimrem P1 nastavujeme vstupní ofset IC2. Ten zajišťuje správnou funkci obvodu a také maximální dobu životnosti baterie ve vysílači.

Tranzistor T1 pracuje jako tvarovač a T2 tvoří spínaný zdroj konstantního



Obr. 4. Shéma zapojení vysílače IR dálkového ovládání A99124

proudu 200 mA. Protože se předpokládá použití koaxiálního kabelu s impedancí 75 Ω, je z důvodů optimálního přizpůsobení na výstupu zapojen odpor R14 75 Ω. Pro připojení koaxiálního kabelu je výstup přijímače osazen konektorem cinch v provedení do plošného spoje. Protože můžeme také spojovat více přijímačů, je výstup osazen dalším konektorem, ke kterému se připojí výstup dalšího vysílače. Tak můžeme zařízení ovládat z více míst. V tomto případě výstup prvního přijímače zapojíme do vstupu (K2) druhé přijímače, jeho výstup propojíme se vstupem třetího přijímače. Teprve v tomto (posledním) přijímači osadíme odpor R14 (v prvních dvou ho vynecháme). Výstup třetího přijímače pak propojíme s deskou vysílače.

Přijímač je napájen stejnosměrným napětím 12 V. Můžeme použít klasický zástrčkový adaptér. Bylo by ale vhodnější zvolit typ s elektronickou filtrací, protože u nestabilizovaného adaptéru by se v případě nastavení vysoké citlivosti přijímače (trimrem P1) mohlo uplatňovat značné rušení.

Stavba

Přijímač je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 73 x 35 mm. Všechny součástky přijímače jsou umístěny na desce spojů. Na obr. 2 je rozložení součástek na desce přijímače, na obr. 3 je obrazec desky spojů.

Desku osadíme součástkami a zapájíme. Pečlivě ji prohlédneme a odstraníme případné závady. Připojíme napájecí napětí a zkontrolujeme napětí na výstupu IC1. Bez signálu na D1 by na výstupu mělo být asi 6 V. Před D1 umístíme dálkový ovladač a zvolíme nějakou funkci. Nejlépe osciloskopem kontrolujeme průběh napětí na výstupu. Trimrem P1 nastavíme dostatečnou citlivost komparátoru, ale s ohledem na spolehlivost přenosu (přílišná citlivost zvyšuje náchylnost k rušení).

Tím je nastavování přijímače skončeno.

Přijímač musíme z důvodů ochrany před rušením vestavět do kovové skříňky, případně jinak odstínit.

Vysílač

Stavebnice A99124

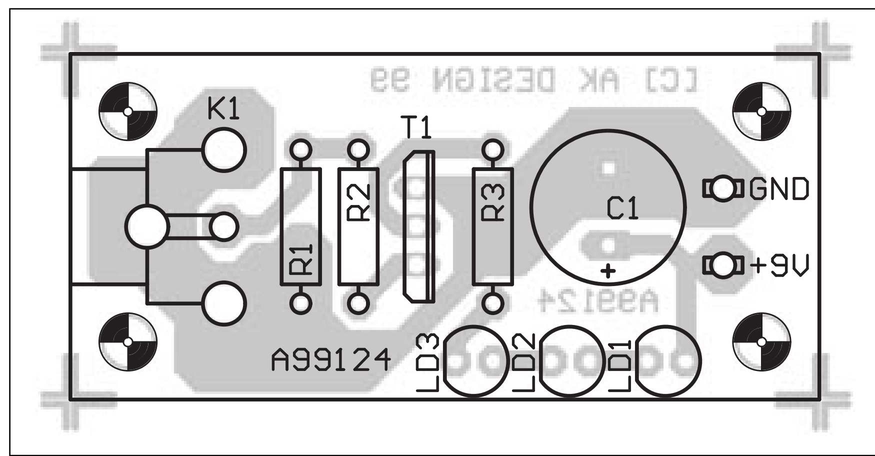
Vysílač zajišťuje zpětný převod kódovaného signálu, vedeného po koaxiálním kabelu, na IR záření.

Popis zapojení

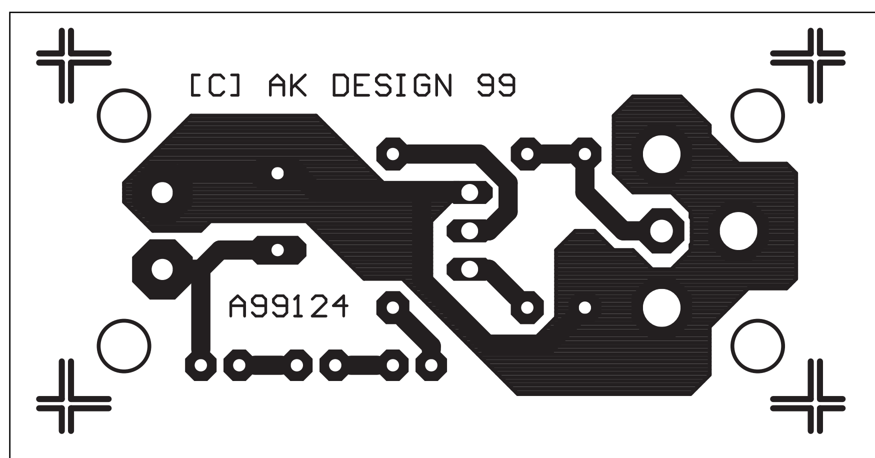
Schéma vysílače je na obr. 4. Vidíme, že zapojení je velice jednoduché. Ze vstupního konektoru typu cinch K1 je signál přes odpor R2 přiveden na bázi spínacího tranzistoru

Seznam součástek

odpory 0204	
R10	10 kΩ
R11	10 kΩ
R3	1 MΩ
R4	1 MΩ
R5	1 MΩ
R12	2,7 Ω
R13	330 Ω
R6	4,7 kΩ
R7	4,7 kΩ
R8	4,7 kΩ
R9	4,7 kΩ
R14	75 Ω
R1	100 kΩ
R2	100 kΩ
C10	100 μF/16 V
C3	100 nF
C1	10 μF/16 V
C2	1 nF
C5	330 nF
C6	330 nF
C7	330 nF
C8	330 nF
C4	47 μF/16 V
C9	47 μF/16 V
D1	BP104
D2	1N4148
D3	1N4148
IC1	LF357
IC2	LF357
T1	BC547
T2	BD140
K1	CP560
K2	CP560
P1	PT10L-25k



Obr. 5. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji vysílače



Obr. 6. Obrazec desky plošných spojů vysílače A99124-1 (M 2:1)

T1. Odpor R1 tvoří zakončení proudové smyčky vysílače a přizpůsobení impedanci vedení 75 Ω. Proud diodami LD1 až LD3 je omezen odporem R3. Vysílač je napájen z běžné destičkové baterie 9 V. Přestože je v průběhu vysílání signálu poměrně značná proudová spotřeba, jde pouze o krátké pulsy, takže životnost baterie je zhruba stejná jako doba životnosti baterie v dálkovém ovladači.

Stavba

Vysílač je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 50 x 23 mm. Všechny součástky vysílače jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 5, obrazec desky spojů je na obr. 6.

Vlastní stavba je velmi jednoduchá. Po osazení, zapájení a kontrole desky připojíme k vysílači napájecí napětí. Pokud je vstup bez signálu (nulové napětí na vstupu), musí být odběr ze zdroje prakticky nulový (napětí na diodách LD1 až LD3 musí být též nulové). Při připojeném přijímači a vysílání povelu z DO musíme na kolektoru T1 osciloskopem naměřit průběh kódovaného signálu. Protože vysílač musí při pečlivé práci pracovat na první zapojení, můžeme soupravu propojit a vyzkoušet v praxi.

IR diody vysílače je výhodné pro zvýšení účinnosti umístit do reflektorů a namontovat do boku krabičky vysílače.

Závěr

Popsaná souprava přijímače a vysílače dálkového ovládání může výrazným způsobem zvýšit komfort a užitné vlastnosti všech typů IR dálkových ovladačů. Protože pracuje s přímou konverzí IR záření na elektrický signál a zpět, není závislá na způsobu kódování příslušného ovládače. Zapojení je poměrně jednoduché a stavbu zvládne i průměrně zručný amatér. Protože přijímač je možné nastavit i zkusmo (bez přístrojů), můžeme se do stavby pustit i s minimálním přístrojovým vybavením.

Seznam součástek

odpory 0207

R3	15 Ω
R1	75 Ω
R2	270 Ω
C1	470 μF/16 V
LD1	LD274
LD2	LD274
LD3	LD274
T1	BD139
K1	CP560

Desky s plošnými spoji na Internetu

Upozorňujeme naše čtenáře, že originální předlohy desek s plošnými spoji, uveřejněné v tomto čísle Stavebnic a konstrukcí, si mohou stáhnout v PDF formátu z naší www stránky: www.jmtronic.cz. Desky jsou do PDF formátu převáděny z vektorové podoby, což umožňuje tisk ve špičkové kvalitě, případně i zhotovení filmů na osvitové jednotce.

Automatika pro zadní stěrač

Cyklovače a ostřikovače předních skel jsou dnes u většiny vozů zcela běžné. Jinak je tomu ale u stěrače a ostřikovače zadního okna. V uvedeném návodu vám nabízíme alternativu k prostému ovládání u většiny vozů - první poloha stěrač stírá, druhá poloha ostřikovač ostřikuje. Automatika zajistí pouhým stisknutím spínače stěrače omytí zadního skla a následné zpoždění vypnutí stěračů, které okno setřou do sucha.

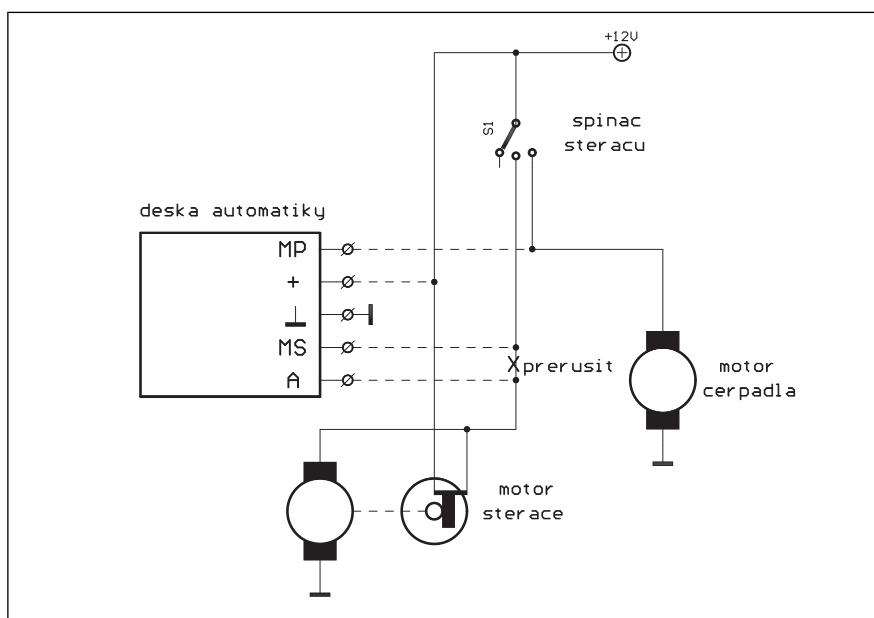
Popis zapojení

Schéma zapojení automatiky je na obr. 1. Obvod se připojuje k elektroinstalaci automobilu pěti vodiči. Dva pro napájení (+12 V a zem, vstup od spínače zadního stěrače MS, vstup pro motorek ostřikovače MP a výstup pro motorek stěrače A.

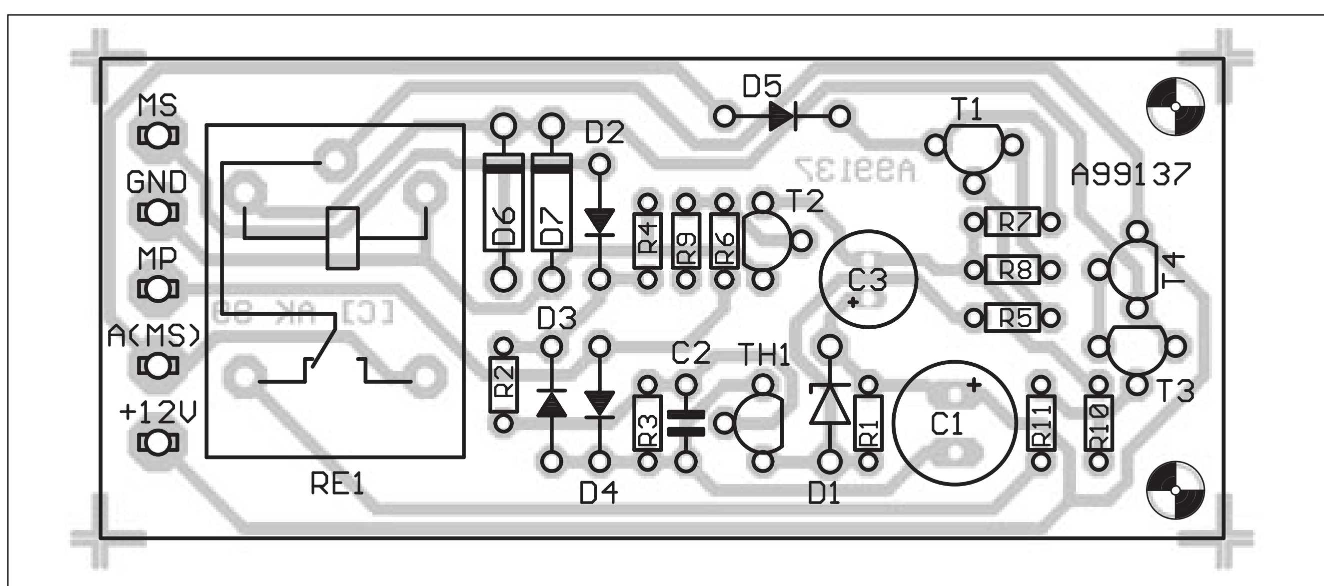
Na obr. 2. je výkres zapojení původní a nové instalace. Předpokládáme, že vůz je vybaven jak zadním stěračem, tak i motorkem ostřikovače zadního okna.

Pokud je spínač zadního stěrače v klidu (rozepnutý), jsou díky připojené zátěži jak výstup A, tak vstup PS na nulovém potenciálu.

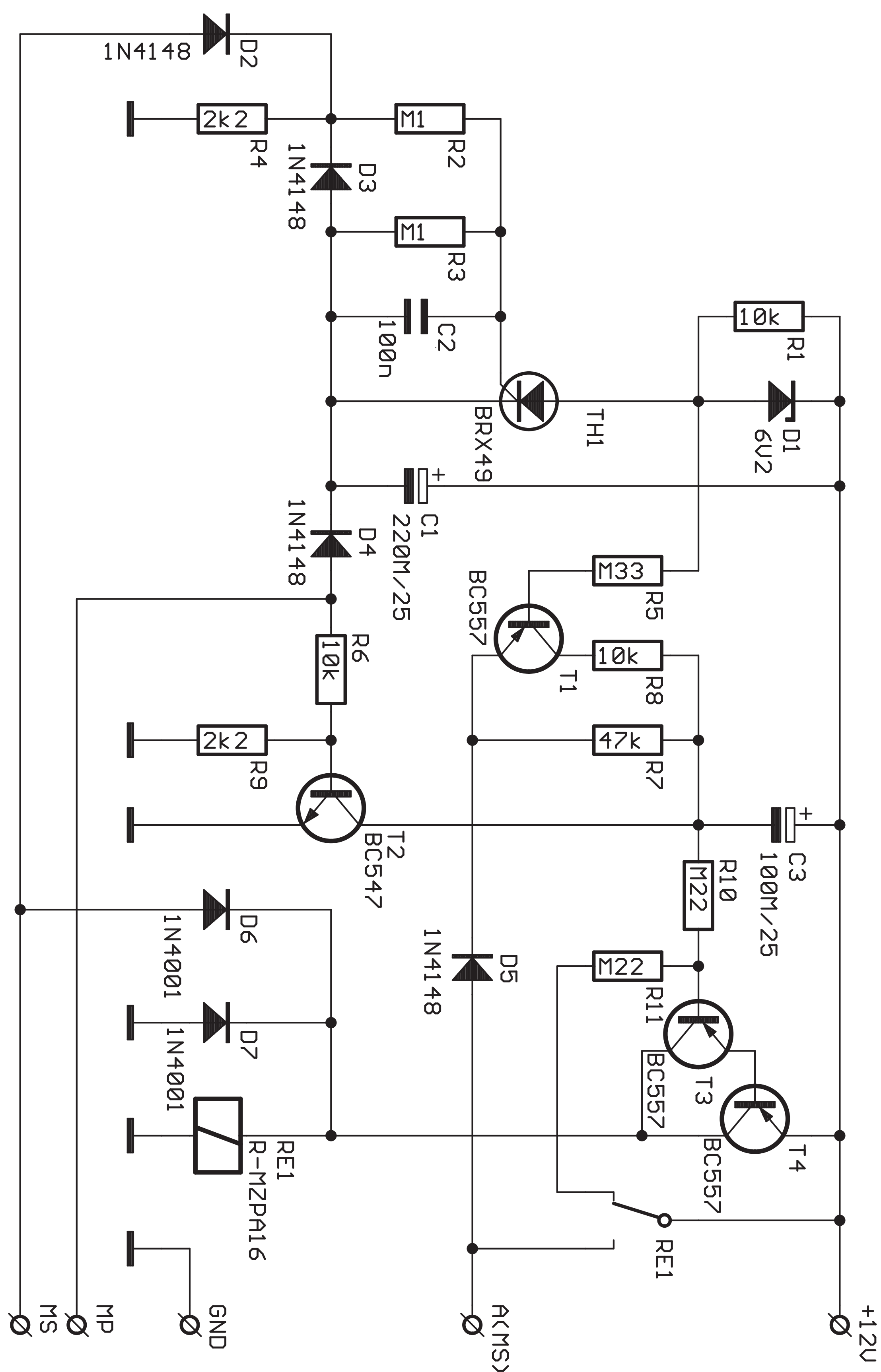
Všechny tranzistory i tyristor TH1 jsou v rozepnutém stavu. Kondenzátor C1 je nabitý, C3 vybitý. Stiskneme-li nyní krátce spínač stěračů, objeví se na vstupu MS napětí +12 V. To má za následek tři věci. Nejprve se přes diodu D6 sepne relé RE1. Tím se rozběhne motorek stěrače a dostane přes vlastní klidový kontakt napájecí napětí, které trvá po celý jeden cyklus běhu stěrače. Dále se přes diodu D2 a odporový dělič R2/R3 sepne tyristor TH1, přes který se začíná postupně vybíjet kondenzátor C1. Napětí na katodě D4 se tím začíná zvyšovat. Tranzistor T1 se přes odpor R5 také sepne. Napětí na C3 je prakticky nulové, protože na výstupu A je při chodu motoru stěrače téměř plných 12 V. Tranzistory T3 a T4 jsou tím uzavřeny. Kondenzátor C2 slouží



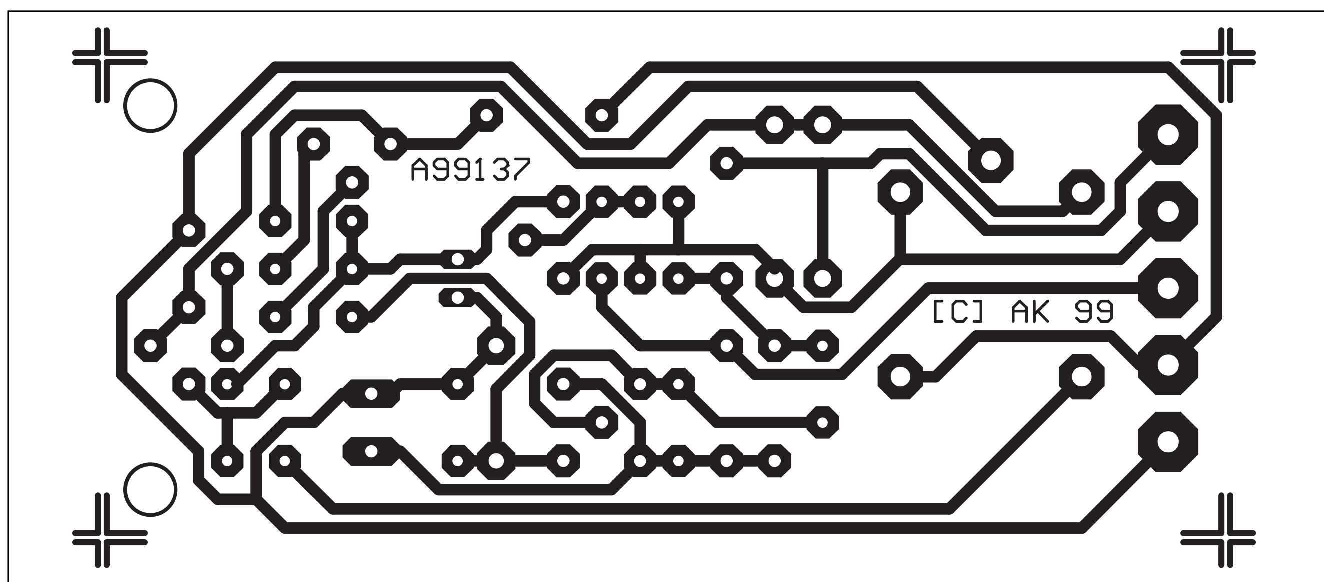
Obr. 2. Schéma připojení automatiky k elektroinstalaci vozu



Obr. 3. Rozložení součástek na desce plošných spojů automatiky



Obr. 1. Schéma zapojení automatiky stěrače a ostřikovače zadního skla automibilu



Obr. 4. Obrazec desky spojů automatiky A99137-1 (M 2:1)

k potlačení rušivých impulsů z palubní sítě. Ještě než motor dokončí cyklus stěrače, je vstup MS opět "ve vzduchu" (spínač stěrače musí být samozřejmě již puštěn) a relé odpadne. Současně se napětí na katodě D2 přes R4 dostane na nulový potenciál. Po dokončení cyklu stěrače klidový kontakt motorku přeruší napájení a motorek se zastaví. Tím se současně výstup A dostane na nulový potenciál. Kondenzátor C3 se začíná pomalu nabíjet. Motor zůstává v klidu. Při dostatečně velkém napětí na C3 se sepnou tranzistory T3 aT4. Zpětnovazební odpor R11 zajišťuje bezpečné překlopení relé. Výstup A se připojí na +12 V (a současně i emitor T1). Spustí se další cyklus stěrače. Tato situace se bude stále opakovat. Automatika má tedy v tomto režimu funkci cyklovače stěračů.

Pokud chceme přejít na nepřerušovaný cyklus, počkáme asi tři cykly stěračů a opět stiskneme spínač stěračů. Protože se mezitím vybyl kondenzátor C1, došlo k rozepnutí tyristoru TH1 a na jeho anodě je tudíž plné napájecí napětí.

Pokud je vůz vybaven i ostřikovačem, při sepnutí motorku ostřikovače se objeví kladné napětí +12 V na vstupu MP. Přes dělič R6/R9 se sepne tranzistor T2 a kondenzátor C3 se nabije na plné napájecí napětí. Tím se sepnou i tranzistor T3 a T4 a dojde k sepnutí relé RE1. Pokud pustíme spínač ostřikovačů, motorek čerpadla se vypne, ale kondenzátor C3 se postupně vybíjí přes R7. Zajistí však ještě po nějakou dobu sepnuté tranzistory T3 a T4, takže stěrač po ostříknutí skla provede ještě několik cyklů, aby se okno vysušilo.

Stavba

Automatika stěrače je zhotovena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 74 x 32 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Zhotovení automatiky je poměrně jednoduché. Desku osadíme součástkami, zapájíme a pečlivě prohlédneme. Odstraníme případné závady. Protože zapojení neobsahuje žádné nastavovací prvky, mělo by při pečlivé práci pracovat na první zapojení. Automatiku vestavíme do vhodné plastové krabičky, ke které připevníme vývody typu faston a propojíme s deskou. Automatiku připojíme podle nákresu na obr. 2. Na obr. 3 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji, na obr. 4 je obrazec desky s plošnými spoji.

Závěr

Popsané zařízení najde uplatnění u většiny majitelů zejména starších vozů kombi, kteří si chtějí dopřát nějakou tu "vymoženost", ale stejně dobře poslouží i k vylepšení současné Felicie.

Seznam součástek

odpory 0204	
R1	10 kΩ
R6	10 kΩ
R8	10 kΩ
R4	2,2 kΩ
R9	2,2 kΩ
R7	47 kΩ
R2	100 kΩ
R3	100 kΩ
R10	220 kΩ
R11	220 kΩ
R5	330 kΩ
C3	100 μF/25 V
C2	100 nF
C1	220 μF/25 V
D1	ZD 6V2
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
D5	1N4148
D6	1N4001
D7	1N4001
T1	BC557
T2	BC547
T3	BC557
T4	BC557
TH1	BRX49
ostatní	
RE1	H500SD12

Nabíječka akumulátorů s U2400

A99126

Mezi dnes již klasické obvody pro nabíjení NiCd akumulátorů patří také U2400 firmy Temic. Na rozdíl od klasického továrního zapojení má popisovaná nabíječka určitá rozšíření. Hlavními přednostmi jsou:

Automatické opakované nabíjení včetně 30 minutového rychlonabíjení s možností přizpůsobení pro současné nabíjení až 14 článků proudem 3 A.

Tři volitelné časy nabíjení:
- 30 min
- 1 hodina
- 12 hodin

Ochrana proti paměťovému efektu automatickým vybitím před nabíjením.

Výkonové výstupy pro nabíjení a vybíjení.

Klidový odběr pouze 5 mA.

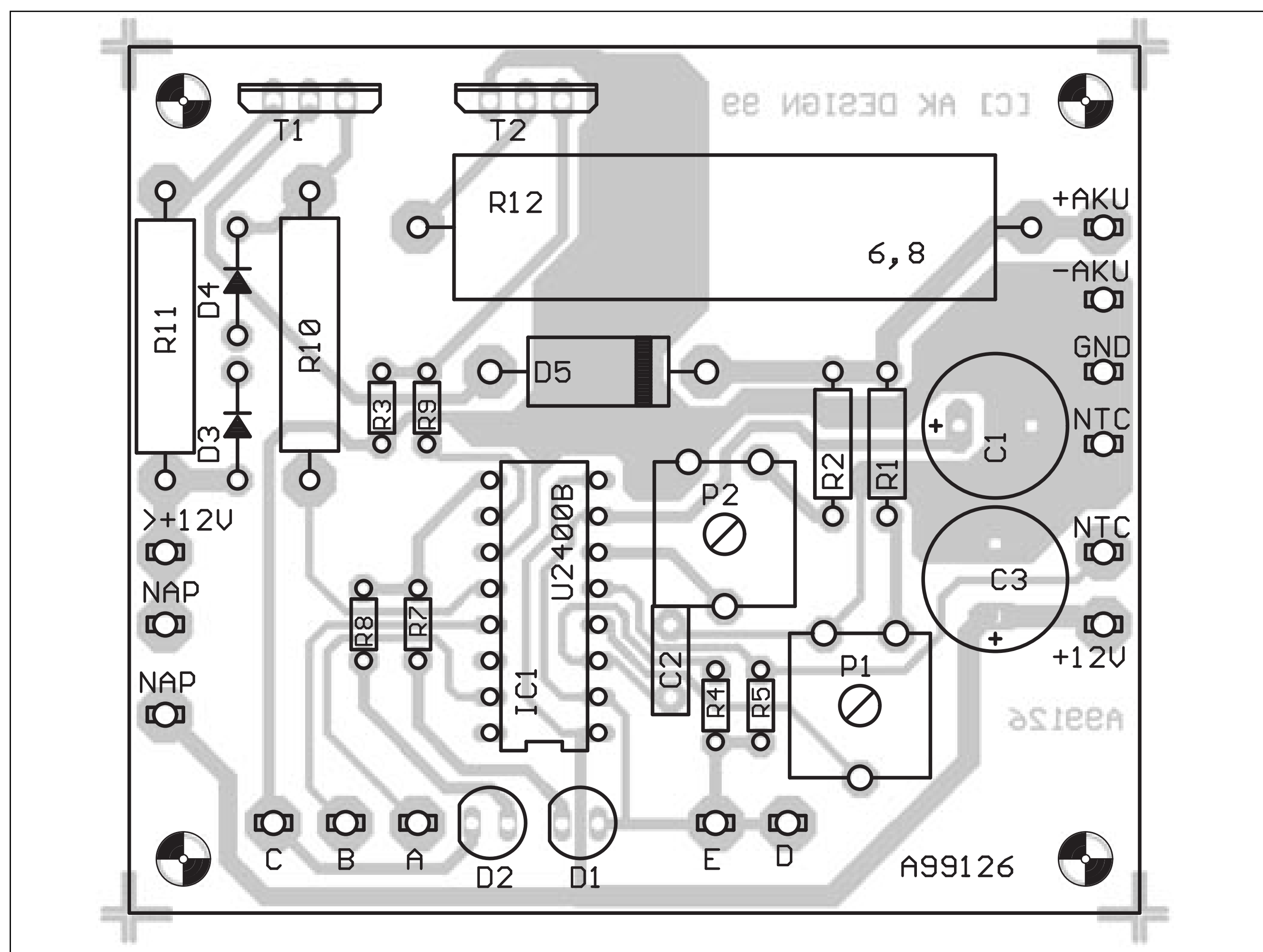
Napájecí napětí procesoru:	12 V
Napájecí nap. nabíječky max.:	22 V

Popis zapojení

Schéma nabíječky je na obr. 1. Jádrem je integrovaný obvod IC1 typu U2400. Při provozu nabíječku musíme nejprve přizpůsobit typu (kapacitě) a počtu použitých článků. Při volbě počtu článků je důležité nastavení maximálního napětí, při kterém doje k odpojení nabíječky a minimálního napětí, při kterém je článek považován za vybitý. Vstup pro kontrolu maximálního napětí (počítá se s napětím 1,35 V na článek) je na vývodu 4 IC1 a vstup pro kontrolu minima (1 V na článek) je na vývodu 6 IC1. S uvedenými hodnotami součástek můžeme trimry P1 a P2 nastavit správné hodnoty napětí pro sady obsahující od čtyř do sedmi článků v sérii. Pokud potřebujeme nabíjet menší počet (jeden až tři články), jednoduše zvětšíme hodnotu P1 a P2 na 10 kΩ. Elegantní řešení je také nahradit trimr P1 přepínačem s odpory 5k9, 2k3, 1k4, 1k, 800, 660 a 560 Ω pro 1 až 7 článků.

Tepelná ochrana nabíjených článků je zajištěna tak, že při překročení teploty 40 °C se nabíječka uvede do tzv. Stand-By-Modus. Tomu odpovídá odpor termistoru R6 440 Ω.

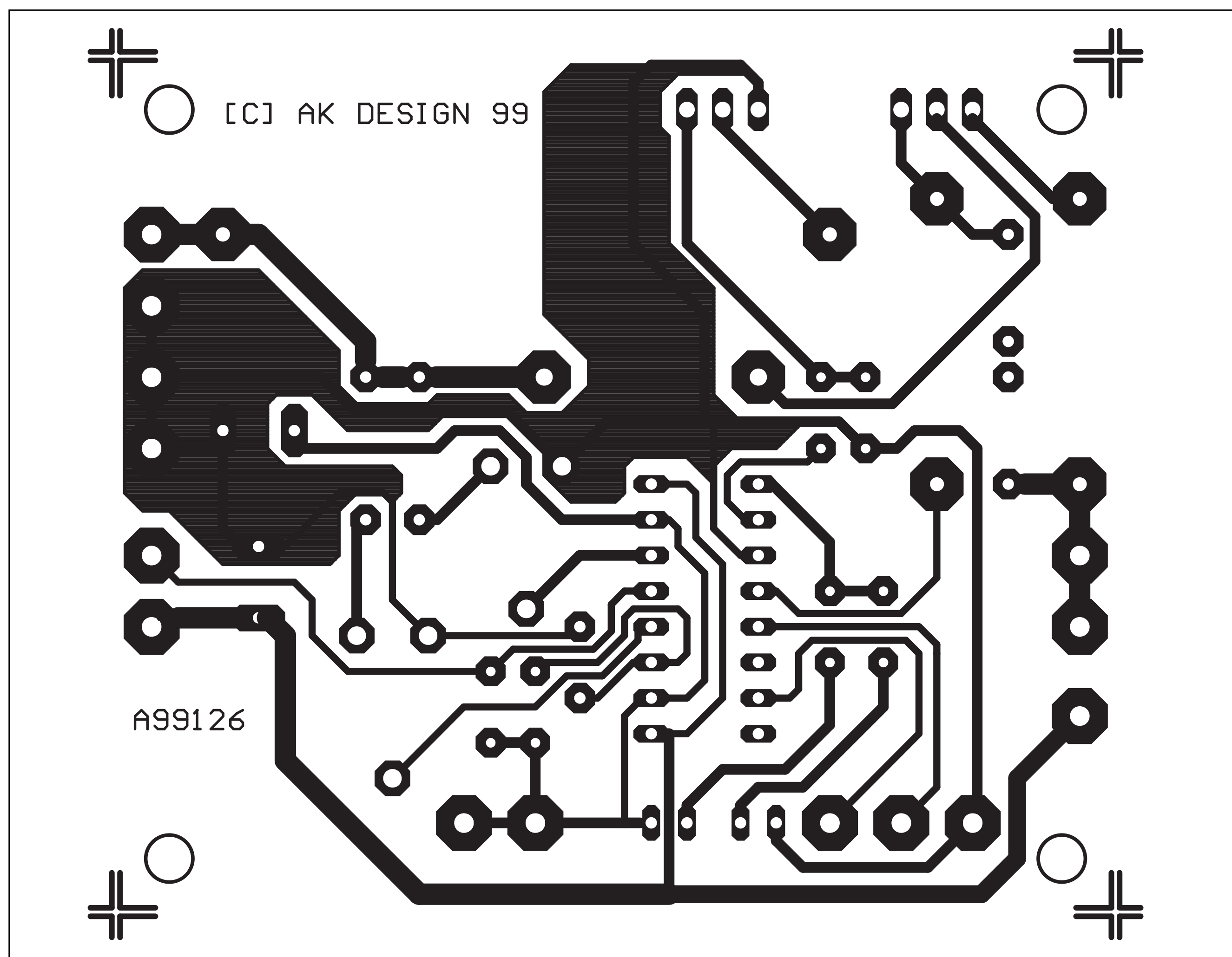
Doba nabíjení může být 30 minut, 1 hodina a 12 hodin. Čas volíme přepínačem S2.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji nabíječky



Obr. 1. Schéma zapojení nabíječky akumulátorů s obvodem U2400



Obr. 3. Obrazec desky plošných spojů nabíječky A99126-1 (M 2:1)

Výstupní proud nabíječky je s uvedenými hodnotami součástek nastaven na 1 A. Proud je dán napětím na diodách D3 a D4 a úbytku napětí na R11. Tento proud teče nabíječkou vždy. Pouze změnou střídy výstupního proudu se v některých režimech může střední hodnota proudu snížit až na cca 3 mA. Vybíjecí proud je pevně nastaven na 100 mA.

Někdy potřebujeme nabíjet současně větší počet článků než 7. Toho dosáhneme drobnou úpravou zapojení. Maximální povolené napájecí napětí obvodu U2400 je 26,5 V. Bohužel i velmi krátká napěťová špička, která tuto hranici překročí, může způsobit zničení obvodu. Rozdělíme proto napájení na dvě části (ve schématu jsou to vývody označené "NAP").

Pro vlastní procesor zachováme napájení 12 V (například z autobaterie), výkonovou část pak můžeme napájet napětím vyšším (např. 22 V) z měniče.

Dokončení na str. 5

Seznam součástek

odpory 0207
R1 . . . . 10 kΩ
R2 . . . . 6,8 kΩ

odpory 2W
R10 . . . . 180 Ω
R11 . . . . 0,56 Ω

odpory 0204
R9 . . . . 220 Ω
R3 . . . . 270 Ω
R8 . . . . 270 Ω
R5 . . . . 2,2 kΩ
R7 . . . . 82 Ω
R4 . . . . 390 kΩ

odpor 5W
R12 6,8

C2 . . . . 15n
C1 . . . . 470 μF/25 V
C3 . . . . 470 μF/25 V

D1 . . . . LED
D2 . . . . LED
D3 . . . . 1N4148
D4 . . . . 1N4148
D5 . . . . 1N5408

IC1 . . . . U2400B

T1 . . . . BD140
T2 . . . . BD139

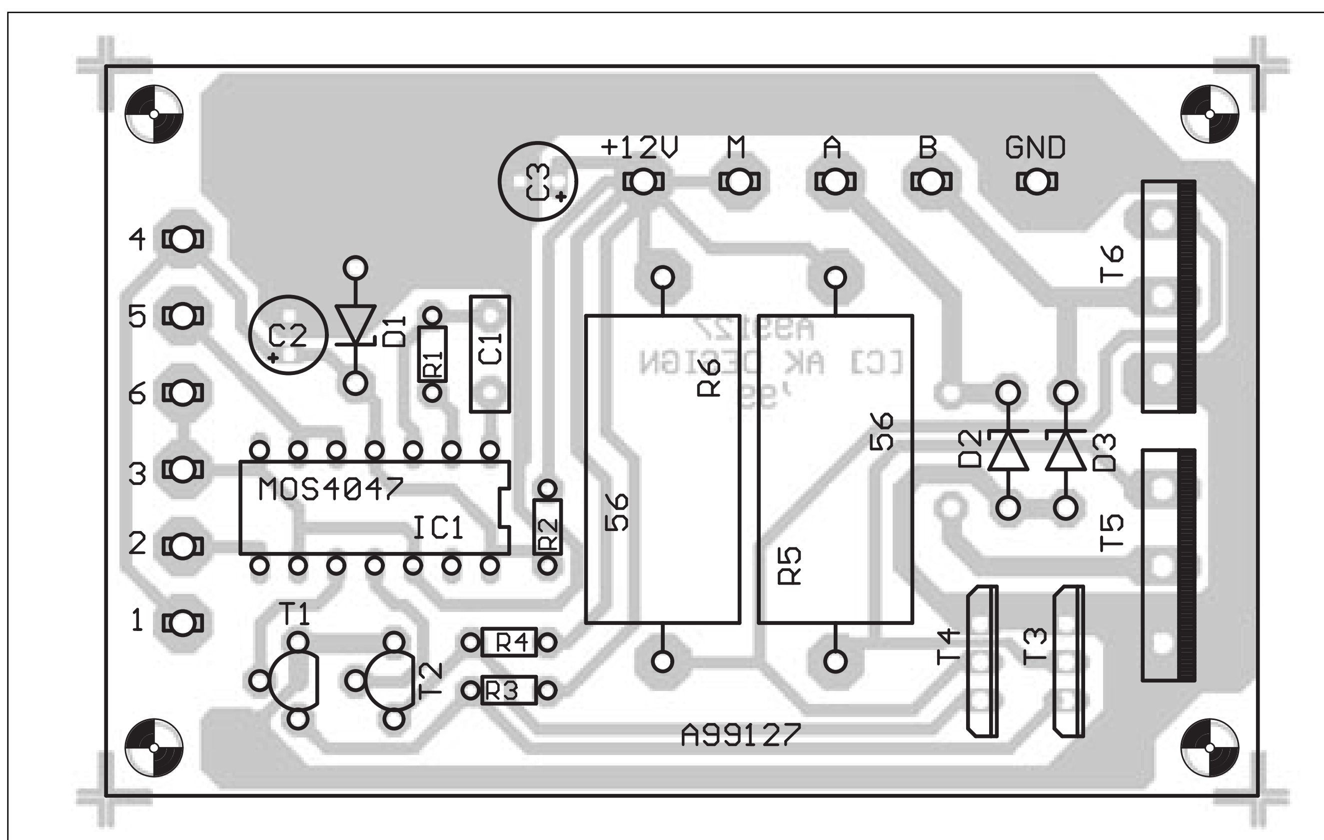
ostatní
P1 . . . . PT10L-1 kΩ
P2 . . . . PT10L-1 kΩ

Kempinkový měnič napětí

Pokud se rozhodneme trávit dovolenou v přírodě, dále od civilizace, neznamená to, že se musíme současně vzdát všech jejích vymožeností. Ne všechny drobné domácí elektrospotřebiče jsou zařízeny na napájení 12 V. Přenosné televizní a rozhlasové přijímače, holicí strojky, úsporné zářivky, to je pouze malý výčet věcí, které bychom si rádi vzali sebou, ale nepřítomnost síťového napětí na místě našeho odpočinku nám v tom brání. Měniče napětí z 12 V na 230 V jsou sice běžně k dostání pro nejrůznější výkony, ale jejich cena může někdy přesáhnout i cenu levnější dovolené v kempu. Proto vám chceme v tomto stavebním návodu nabídnout jednoduchou alternativu měniče, který si může většina z nás pořídit, aniž by musela sáhnout příliš hluboko do kapsy. Popsaný měnič může být doplněn krystalovým oscilátorem, který zaručuje stabilitu síťového kmitočtu. Daní za jednoduchost je absence napěťového regulátoru, takže výstupní napětí kolísá v závislosti na odběru. Nicméně pro rozsah odběrů 0 až 40 W je výstupní napětí v povolené toleranci světelné sítě a též většiny spotřebičů, tj. ±10 % jmenovité hodnoty. Pokud nevadí mírný pokles výstupního napětí, můžeme měnič zatížit odběrem 60 až 70 W.

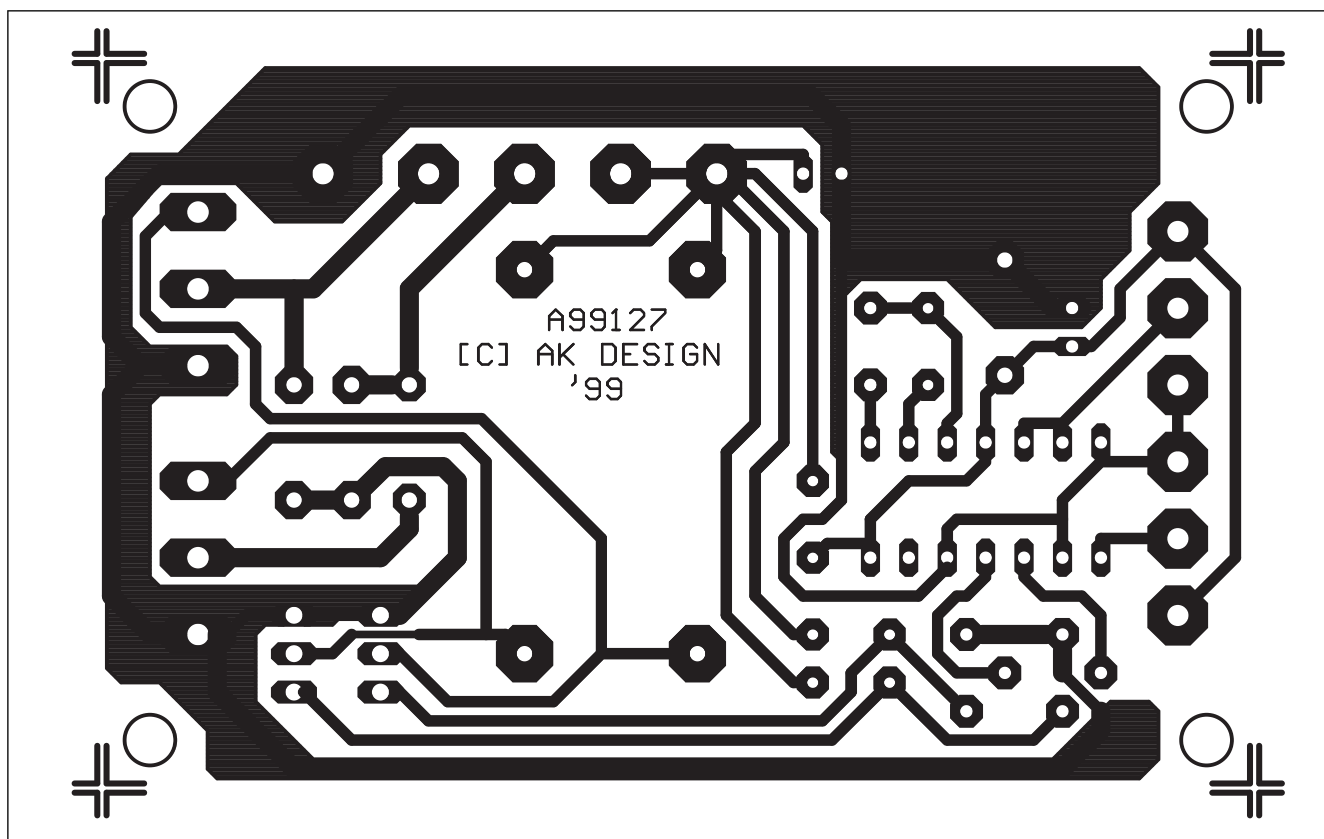
Popis zapojení

Schéma měniče je na obr. 1. Jádrem měniče je astabilní multivibrátor s obvodem MOS4047, na jehož výstupech (vývody 10 a 11) je symetrické napětí obdélníkového průběhu s kmitočtem 50 Hz. Na výstupy multivibrátory jsou zapojeny MOSFET tranzistory BS170. Jejich vysoká vstupní impedance nezatěžuje výstupy multivibrátoru. MSOFET tranzistory spínají s velkou rychlostí, nutnou k udržení ostrých hran výstupního signálu a dávají dostatečný proud k ovládání budícího stupně s tranzistory T3 a T4. Koncové tranzistory T5 a T6 jsou pak již připojeny k symetrickému primárnímu vinutí výstupního transformátoru. Jeho střed je připojen na napájecí napětí 12 V. Zenerovy diody D2 a D3 slouží jako ochrana proti napěťovým špičkám, které mohou vznikat na vinutí transformátoru. Některé spotřebiče (zejména hodiny, radiobudíky, gramofony apod.), jsou choulostivé na přesnost síťového kmitočtu. Proto je zapojení opatřeno vstupem externího krystalového oscilátoru. Jeho zapojení je na obr. 2. Jedná se o klasické zapojení časové základny s krystalem 3,2768 MHz, v obvodu děličky MOS4060. Kapacitní trimr 22 pF, určený pro přesné nastavení kmitočtu, můžeme při nižších nárocích na přesnost vynechat a nahradit pevným kondenzátorem 12 pF. Přesnost kmitočtu by měla zůstat v toleranci do 0,01 %. Na výstupu Q14 děličky IC1



Obr. 3. Rozložení součástek na desce spojů jednoduchého měniče

Obr. 1. Schéma zapojení jednoduchého měniče z 12 v na 230 V



Obr. 4. Obrazec desky plošných spojů měniče A99127-1 (M2:1)

je k dispozici kmitočet 200 Hz. Následným dvojitým klopným obvodem D (IC2 typu MOS4013), zapojeným jako dělička dvěmi pak z kmitočtu 200 Hz získáme 100 Hz a požadovaných 50 Hz. Při použití krystalového oscilátoru zapojíme výstup 50 Hz (vývod 3) na desce oscilátoru na hodinový vstup obvodu MOS4047 měniče (vývod 8 IC1 špička 2 na desce měniče. Současně musíme propojit vývod 5 a 6 na desce měniče. Pokud nepoužijeme krystalový oscilátor, musíme propojit vývody 4 a 5.

Stavba

Měnič je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 76 x 48 mm. Všechny součástky s výjimkou výstupního transformátoru jsou umístěny na desce spojů. Na obr. 3 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji, na obr. 4 obrazec desky spojů. Obvod krystalového oscilátoru je proveden na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 60 x 27 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji oscilátoru je na obr. 5, obrazec desky spojů oscilátoru je na obr. 6.

Obě desky osadíme součástkami, zapájíme a pečlivě prohlédneme. Odstraníme případné závady. Připojíme výstupní transformátor měniče, propojíme napájení, zem a hodinový výstup desky oscilátoru s deskou měniče. Připojíme napájecí napětí (12 V) a zkontrolujeme výstupní napětí měniče. Jestliže máme čím, překontrolujeme frekvenci krystalového oscilátoru. Na vývodu 7 (Q4) IC1 by měl být kmitočet 204 800 Hz. Případnou odchylku odstraníme trimrem C2. Nyní můžeme k měniči připojit zátěž. Nejjednodušší je zapojit na výstup měniče stolní lampičku a změřit výstupní napětí pro různé žárovky (15 W, 25 W, 40 W, 60 W). Tak si můžeme udělat představu o zatížitelnosti měniče. Vliv na výsledné napětí má samozřejmě i výstupní transformátor. Měl by být dimenzován alespoň na 60 až 80 VA. Koncové tranzistory jsou umístěny na kraji desky, aby je bylo možno snadno přišroubovat na dostatečně dimenzovaný chladič. Obě desky (měniče i oscilátoru) vestavíme do vhodné, nejlépe kovové skříňky.

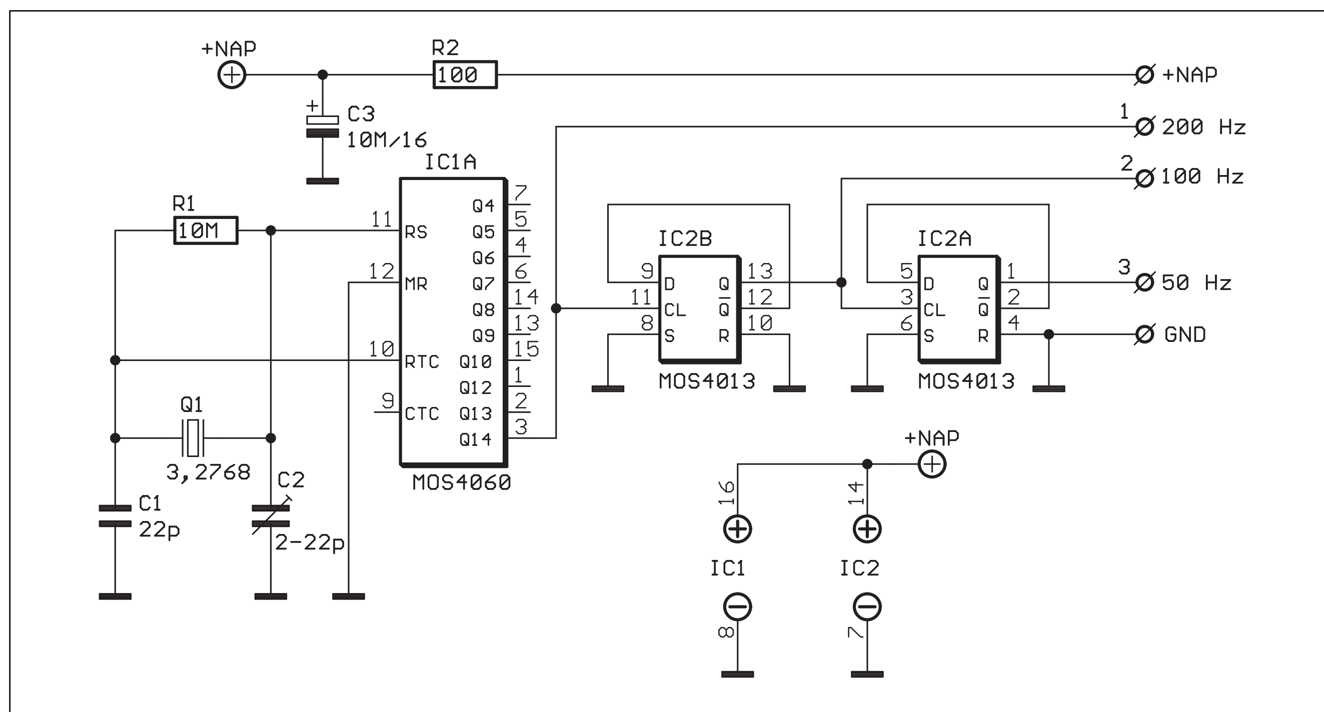
Seznam součástek

odpory 0204

R2	1,2 kΩ
R3	2,2 kΩ
R4	2,2 kΩ
R1	560 kΩ

odpory 5W

R5	56 Ω
R6	56 Ω
C3	10 μF/16 V
C2	47 μF/10 V
C1	8,2 nF
D1	ZD 5V6
D2	ZD 47V
D3	ZD 47V
IC1	MOS4047
T1	BS170
T2	BS170
T3	BD139
T4	BD139
T5	BD249
T6	BD249

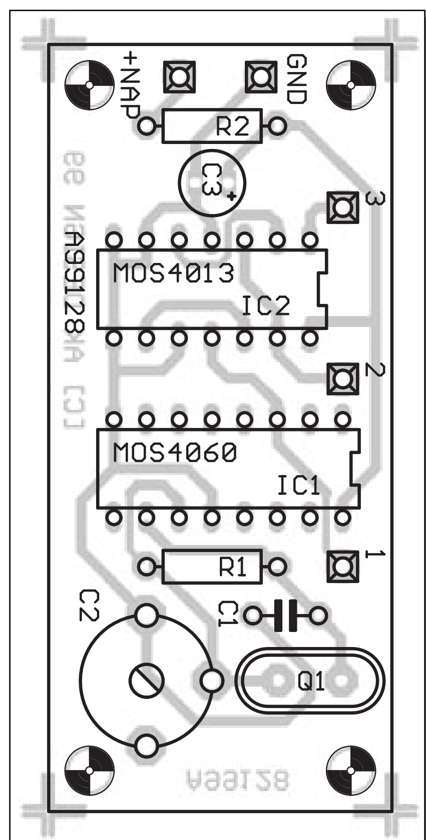


Obr. 2. Schéma zapojení časové základny 50 Hz pro měnič napětí

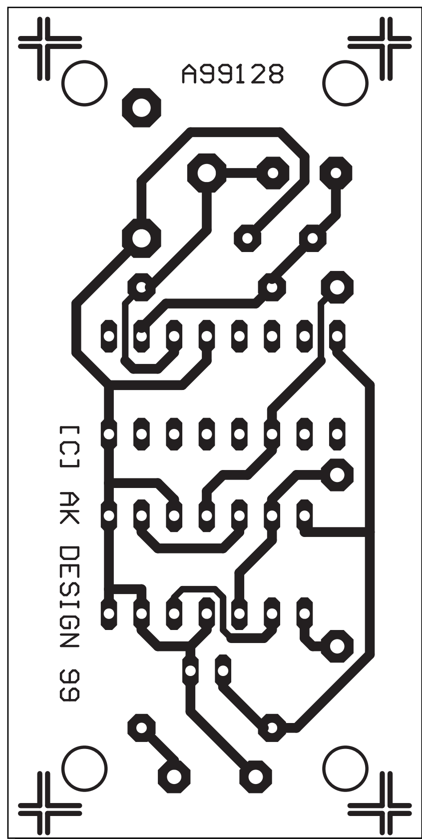
Při oživování a pozdějším použití si musíme uvědomit, že i když není výstupní napětí nebezpečné proti zemi, 230 V dokáže již "pořádně kopnout". Proto při práci se zařízením dodržujte bezpečnostní předpisy.

Závěr

Popsaný měnič je schopen přes svoji jednoduchost a relativní cenovou dostupnost uspokojit většinu požadavků na napájení elektronických přístrojů z 12 V baterie s maximálním odběrem 40 až 60 W. Vzhledem k tvaru výstupního napětí se u některých zařízení, hlavně z oblasti audio přístrojů (kazetové magnetofony), může vyskytnout problém s pronikáním rušení do signálu. V tomto případě je možné na výstup měniče zapojit odrušovací filtr, používaný například v zapojeních s tyristory nebo triaky. Tím se dá rušení výrazně potlačit. Jiné druhy zařízení (s motorky, počítače, nabíječky apod.) by měly pracovat bezchybně.



Obr. 5. Rozložení součástek na desce spojů časové základny



Obr. 6. Obrazec desky spojů časové základny A99128-1

Seznam součástek

odpory 0207

R1	10 MΩ
R2	100 Ω
C1	22 pF
C2	2-22 pF
C3	10 μF/16 V
IC1	MOS4060
IC2	MOS4013

ostatní

Q1	3,2768-HC18

A99120

Booster pro digitální železnici

Elektronika zasahuje již delší dobu i do života železničních modelářů. Na rozdíl od vláčků, které známe téměř všichni ze svých dětských let, kdy stačilo několik kousků kolejí, síťový transformátor s jedním ovládacím kolečkem a mašinka s několika vagóny, jsou dnešní modely na zcela jiné úrovni. Elektronicky ovládaná kolejiště umožňují naprosto realistický provoz. Pro docílení současného provozu více vlakových souprav a příslušenství byl navržen tento booster, který převádí digitální řídicí signál ("0" a "1") na střídavý signál -18 V a +18 V pro výkonové napájení kolejiště. Booster dodává maximální proud až 10 A, což při průměrné spotřebě jednoho vlaku 0,5 A až 0,8 A umožňuje současný provoz dvanácti až osmnácti vlaků. Výstupní napětí je stabilizováno, což má výhodu, že při změně zátěže nedochází ke kolísání napájecího napětí a tím například ke změnám intenzity osvětlení kolejiště.

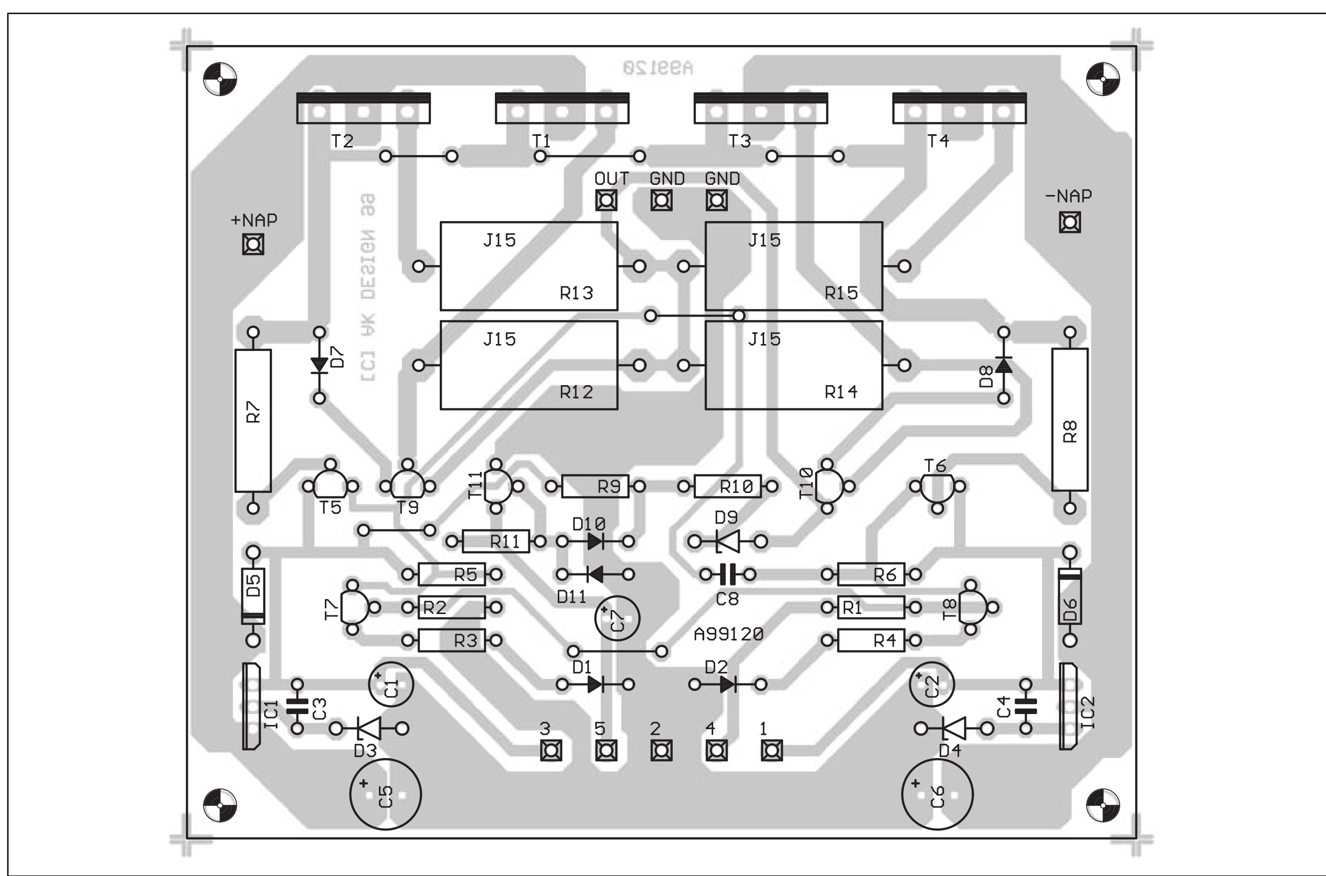
Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Vzhledem k předpokládanému komplexnímu charakteru zátěže (odporová, kapacitní a induktivní) musí být koncový stupeň patřičně dimenzovaný a stabilní, aby zpracovával pulsní signál s dostatečnou strmostí hran. Zapojení koncových tranzistorů T1 až T4 připomíná proto spíš výkonový zesilovač hifi zařízení než klasický spínací stupeň. Koncový stupeň je buzen komplementární dvojicí tranzistorů T5 a T6, které připojují báze koncových tranzistorů na stabilizované napájecí napětí +20 V (-20 V). Ke stabilizací tohoto napětí jsou použity monolitické stabilizátory 5 V IC1 a IC2, jejichž výstupní napětí je zvýšeno o 15 V zenerovými diodami D3 a D4. Rozkmit výstupního napětí je díky úbytku napětí U_{BE} na tranzistorech T1 až T4 nižší (přibližně ±18 V).

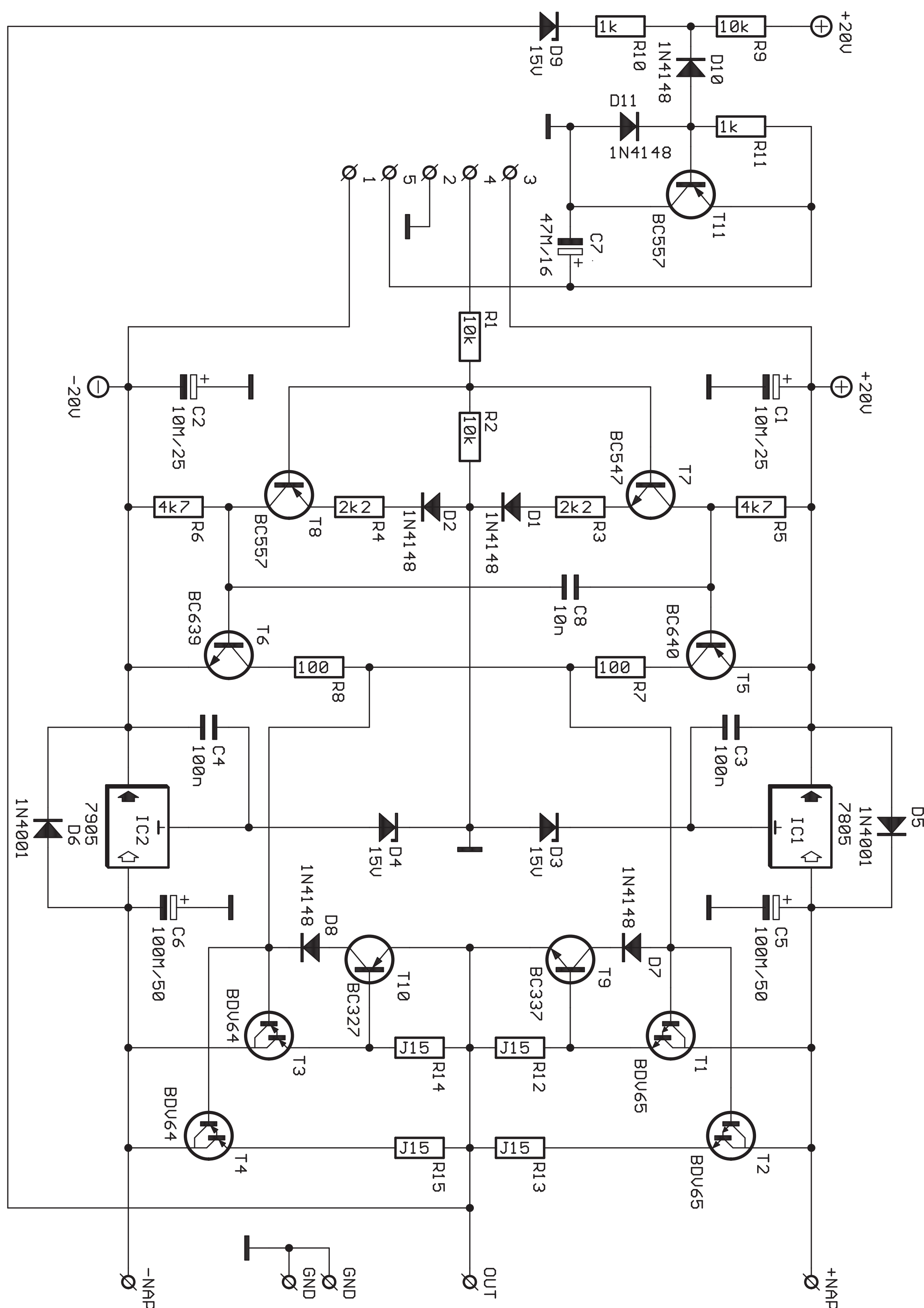
Emitorové odpory R12 až R15 slouží k rovnoměrnému rozložení proudu koncovými tranzistory a současně je na dvojici R12, R14 snímán úbytek napětí pro proudovou ochranu s tranzistory T9 a T10. Při překročení maximálního povoleného proudu stoupne úbytek napětí na R12 (R15) asi na 0,6 V, což otevře tranzistor T9 (T10) a sníží se tak proud do báze koncových tranzistorů.

Na vývodu 4 vstupního konektoru musí být symetrický budicí signál ±5 V až ±20 V. Při nulovém vstupním napětí je také výstup boosteru na nule. Kondenzátor C8 zkracuje přepínací časy budicího stupně.

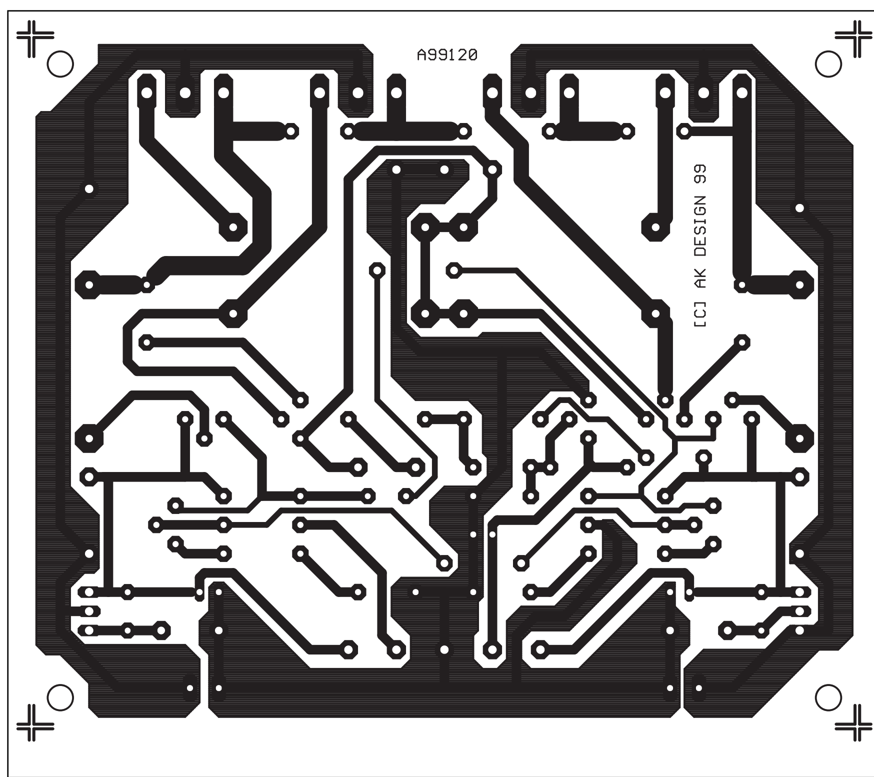
Stupeň s tranzistorem T11 informuje řídicí elektroniku o překročení



Obr. 2. Rozložení součástek na desce plošných spojů boosteru



Obr. 1. Schéma zapojení boosteru pro modelovou železnici



Obr. 3. Obrazec desky spojů boosteru A99120-1 (M 1:1)

maximálního odběru (případně zkratu) na výstupu. Chybový signál je posílán po vývodu 5 vstupního konektoru. Hodnotou kondenzátoru C7 můžeme změnit dobu reakce na zkrat, aby například krátkodobé proudové špičky nezpůsobovaly nouzové odpojování elektroniky.

Stavba

Booster je realizován na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 109 x 92 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Na obr. 2 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji, na obr. 3 je obrazec desky spojů. Nejprve zapájíme drátěné propojky (pro spoje mezi koncovými tranzistory použijeme drát o průměru alespoň 1 mm), potom odpory a další součástky podle velikosti. Osazenou a zapájenou desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Vývody označené "1" až "5" jsou připojeny na příslušně očíslované špičky pětipólového konektoru DIN. Výkonové tranzistory T1 až T4 přišroubujeme na dostatečně dimenzovaný chladič (Rth < 0,8 °C/W). Protože zapojení neobsahuje žádné nastavovací prvky, booster by měl při pečlivé práci pracovat na první zapojení. Připojíme napájecí zdroj a zkontrolujeme, zda je bez vstupního signálu na výstupu nulové napětí. Nyní můžeme připojit vstupní signál a nejlépe osciloskopem zkontrolovat průběh výstupního napětí. Připojíme booster ke kolejišti a vyzkoušíme v praxi.

Napájecí zdroj

Vzhledem k vyšší proudové spotřebě vyžaduje booster dostatečně dimenzovaný napájecí zdroj. Síťový transformátor by měl mít sekundár 2x 18 V a výkonovou zatížitelnost 240 VA. V každé větvi by měly být filtrační kondenzátory alespoň 20 mF/40 V.

Závěr

Popsané zapojení umožňuje výrazně rozšířit kapacitní možnosti modelového kolejiště s digitálním řízením, například od firmy Märklin. Stavba je poměrně jednoduchá a zvládne ji snadno i nepříliš zkušený elektronik.

Seznam součástek

odpory 0207	
R1	10 kΩ
R2	10 kΩ
R9	10 kΩ
R10	1 kΩ
R11	1 kΩ
R3	2,2 kΩ
R4	2,2 kΩ
R5	4,7 kΩ
R6	4,7 kΩ
odpory 2W	
R7	100 Ω
R8	100 Ω
odpory 5W	
R12	0,15 Ω
R13	0,15 Ω
R14	0,15 Ω
R15	0,15 Ω
C5	100 μF/50 V
C6	100 μF/50 V
C3	100 nF
C4	100 nF
C1	1 μF/25 V
C2	10 μF/25 V
C8	10 nF
C7	47 μF/16 V
D3	ZD 15V
D4	ZD 15V
D9	ZD 15V
D5	1N4001
D6	1N4001
D1	1N4148
D10	1N4148
D11	1N4148
D2	1N4148
D7	1N4148
D8	1N4148
IC1	7805
IC2	7905
T1	BDV65
T2	BDV65
T3	BDV64
T4	BDV64
T5	BC640
T6	BC639
T7	BC547
T8	BC557
T9	BC337
T10	BC327
T11	BC557

Výkonový měnič s TL497

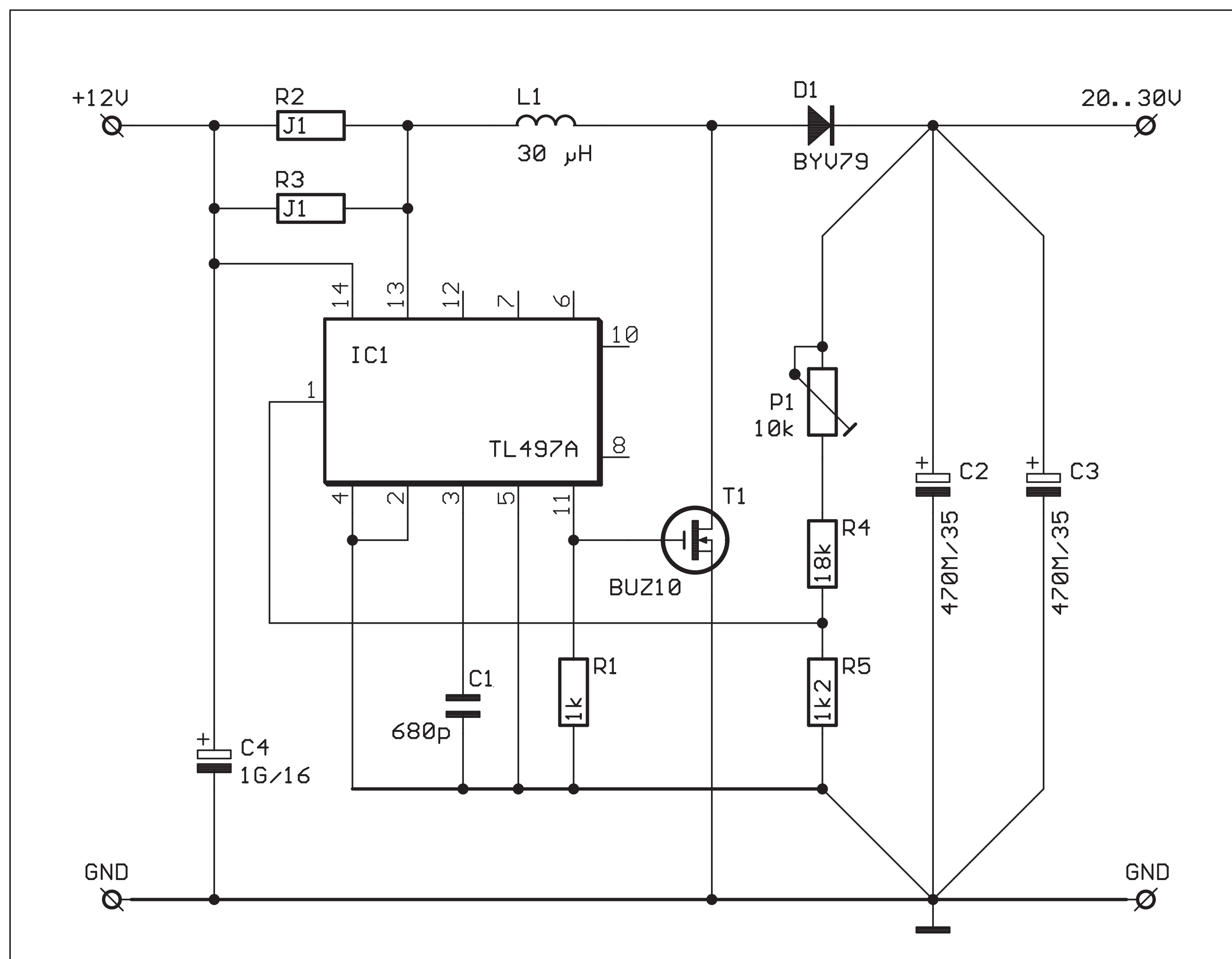
A99138

Při mobilním použití se často setkáme s potřebou získat napětí 24 V z běžné automobilové baterie. Příkladem může být páječka na 24 V nebo nabíjení akumulátorové sady pro letecké modeláře. Popsaný měnič je schopen bez použití speciálního transformátoru (stačí i obyčejná vzduchová cívka s indukčností okolo 30 μH) dodat výstupní napětí regulovatelné v rozsahu 20 V až 30 V při proudovém odběru až 3 A. Výstupní napětí je přitom stabilizováno a jeho maximální změna při provozu naprázdno a při plném zatížením je menší než 200 mV. Maximální výstupní výkon měniče je 75 W. Zvlnění výstupního napětí nepřesáhne 500 mV (měřeno špička-špička).

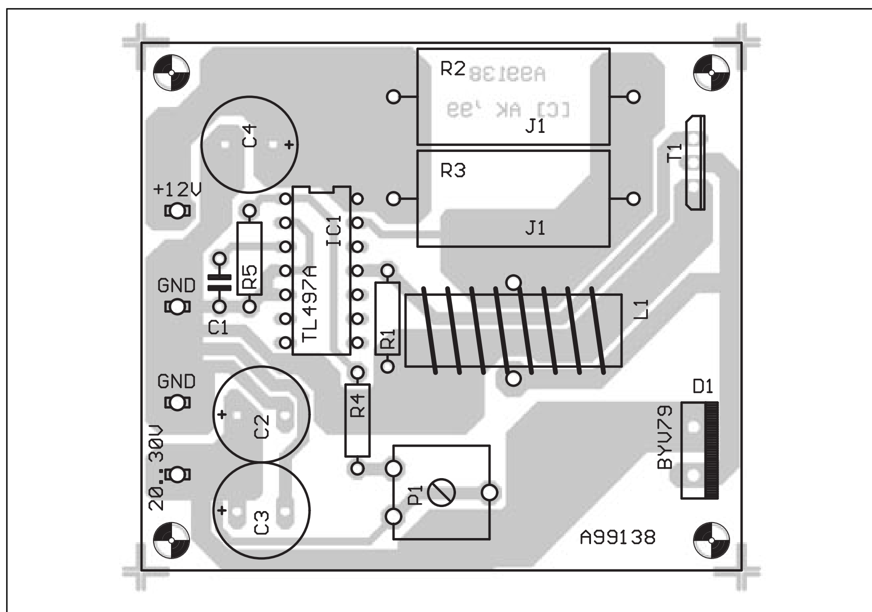
Popis zapojení

Schéma výkonového měniče je na obr. 1. Jádrem zapojení je obvod TL497 firmy Texas Instruments, který pracuje jako řídící člen takzvaného step-up-konvertoru. Vlastní výkonový spínač tvoří SIPMOS tranzistor BUZ10. Pokud je tranzistor T1 ve vodivém stavu, prochází proud indukčností L1 a hromadí se v ní energie ve formě magnetického pole. V okamžiku uzavření tranzistoru T1 se L1 stává zdroje energie, která přes diodu D1 nabíjí výstupní kondenzátory C2 a C3. Ty jednak filtrují výstupní napětí a jsou zdrojem energie pro zátěž v okamžiku, kdy je tranzistor T1 otevřen. Z výstupu je přes odporový dělič, tvořený trimrem P1, odporem R4 a odporem R5 odebírán vzorek výstupního napětí, který je v IC1 porovnávám s vnitřním referenčním napětím a slouží k následnému řízení spínacího tranzistoru T1. Tato zpětná vazba tedy udržuje výstupní napětí na stálé úrovni bez ohledu na okamžité zatížení.

Kritickou součástkou je dioda D1. V tomto případě musíme použít rychlou diodu s malým úbytkem napětí v propustném směru. V žádném případě ji nelze nahradit běžným typem, jako např. 1N5401 apod. Výkonové odpory R2 a R3 slouží pro kontrolu proudu do zátěže a proudovou ochranu obvodu LT497. Kondenzátor C1 určuje spínací



Obr. 1. Schéma zapojení výkonového měniče 12 V / 20 až 30 V / 3 A



Obr. 2. Rozložení součástek

kmitočet měniče. Při použití nevhodných součástek, nebo například jiném provedení cívky L1, nemusí měnič korektně pracovat a bude třeba mírně změnit hodnotu kondenzátoru C1.

Stavba

Výkonový měnič je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 63 x 56 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Na obr. 2 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji, na obr. 3 obrazec desky spojů. Vlastní stavbu začneme osazením desky součástkami. Jediný díl, který si zaslouží trochu pozornosti, je vzduchová cívka L1. Zhotovíme ji navinutím 33 závitů lakovaného měděného drátu na cívku s vnitřním průměrem asi 22 mm a vnějším asi 45 mm. Cívku vineme buďto dvojitým drátem o průměru 1 mm nebo trojitým o průměru 0,8 mm. To je z důvodů, že při pracovních kmitočtech měniče se již začíná projevovat vliv skin-efektu (šíření vf proudu po povrchu vodiče) a vícenásobné vinutí má stejný průřez (nutný pro proudovou zatížitelnost vodiče), ale výrazně větší povrch, výhodný právě vzhledem k uplatnění skin-efektu.

Kromě zhotovení cívky by se stavbou měniče neměl být řádný problém. Tranzistor T1 a dioda D1 jsou výkonově namáhány, proto jsou umístěny na okraji desky, aby je bylo možno snadno přišroubovat na vhodný chladič. Ten může tvořit i zadní stěnu skříňky měniče.

Doporučuji doplnit měnič jak na vstupu (přívod k akumulátoru), tak i na výstupu tavnými pojistkami. Případný zkrat by rozhodně akumulátoru neprospěl a také vlastní měnič nemá trvale zkratuvzdorný výstup.

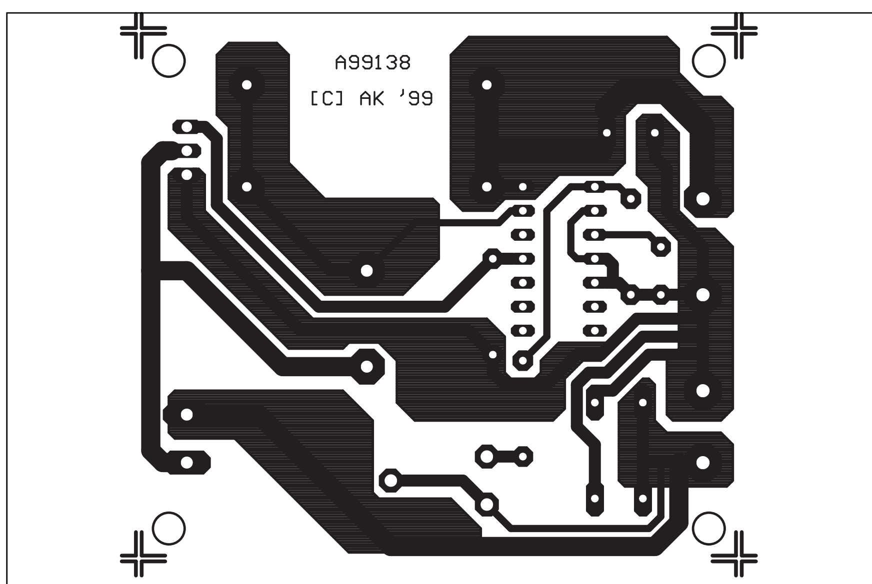
Po sestavení měniče připojíme akumulátor, zátěž a trimrem P1 nastavíme požadované výstupní napětí. Tím je oživování skončeno.

Závěr

Relativně jednoduchý měnič, všestranně použitelný v případě potřeby vyššího napájecího napětí při provozu z 12 V automobilové baterie. Použití speciálního integrovaného obvodu výrazně zjednodušuje stavbu při zajištění dobré stability výstupního napětí a minimálního zvlnění výstupního napětí.

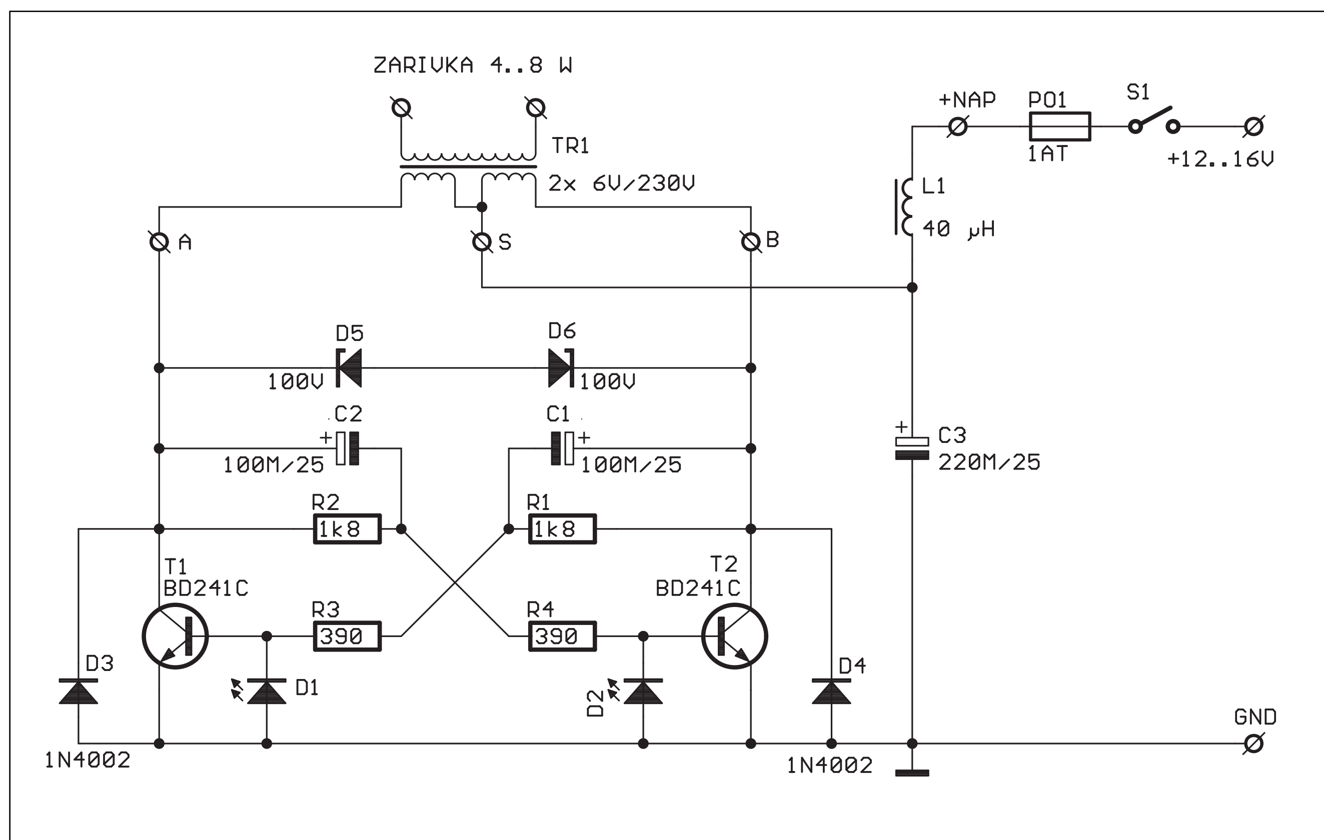
Seznam součástek

odpory 0207	
R4	18 kΩ
R1	1 kΩ
R5	1,2 kΩ
odpory 5W	
R2	0,1 Ω
R3	0,1 Ω
C4	1 mF/16 V
C2	470 μF/35 V
C3	470 μF/35 V
C1	680 pF
D1	BYV79
IC1	TL497A
T1	BUZ10
L1	30 μH
P1	PT10L-10 kΩ



Obr. 3. Obrazec desky spojů měniče A99138-1. Rozměry 63 x 56 mm

Měnič z 12 V pro zářivku

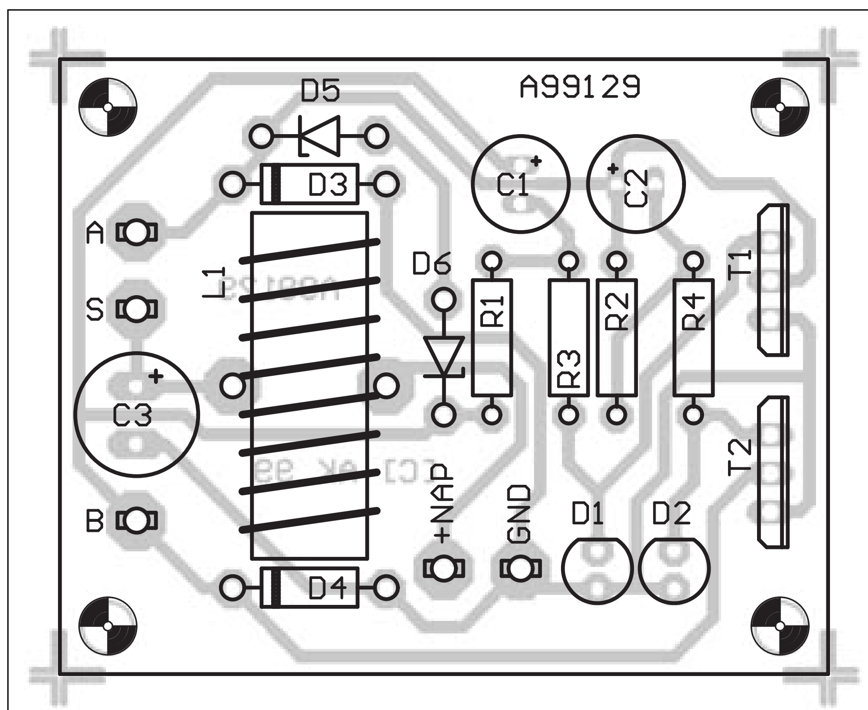


Obr. 1. Schéma zapojení měniče pro zářivku (úspornou žárovku)

Pomocí moderních nízkopříkonových zářivek (tzv. úsporné žárovky) si můžeme i v přírodě nebo na chatě bez elektrické přípojky zajistit dostatečně intenzivní osvětlení bez obavy, že během několika hodin bude akumulátor zcela vybitý. Popsaný měnič patří opravdu k těm nejjednodušším, ale pro daný účel je naprosto vyhovující.

Popis zapojení

Schéma měniče pro zářivku je na obr. 1. Základem je klasické "školní" zapojení multivibrátoru s tranzistory T1 a T2. LED D1 A D2 zajišťují, že báze obou tranzistorů nebudou na nižším napětí než -2 V. Diody D3 a D4 tvoří ochranu proti napěťovým špičkám na tranzistorech, zenerovy diody D5 a D6 omezují napěťové špičky na primáru transformátoru TR1 na maximálně 100 V. Výstupní transformátor není nijak kritický, můžeme použít vhodné trafo ze šuplíkových zásob. Mělo by být dimenzováno na 12 až 15 VA. Totéž platí i o dalších součástkách. Nedoporučuji použít



Obr. 2. Rozložení součástek na desce plošných spojů měniče

toroidní transformátor, protože výrazně větší proudové špičky při zapnutí a vypnutí by mohly "odpravit" koncové tranzistory. Přívod napájení z akumulátoru je filtrován tlumivkou L1, můžeme použít například běžný typ na feritovém jádře, používaný k odrušení u tyristorových aplikací. Případná větší indukčnost nebo dimenzování na větší proud není na závadu. Jako zdroj světla můžeme použit zářivky 4 až 8 W. Zářivka s menším příkonem pracuje v tomto zapojení efektivněji. Proud ze zdroje 12 V je omezen na asi 0,5 A, takže s běžným 12 V akumulátorem s kapacitou 35 Ah můžeme svítit nepřetržitě asi 3 dny.

Seznam součástek

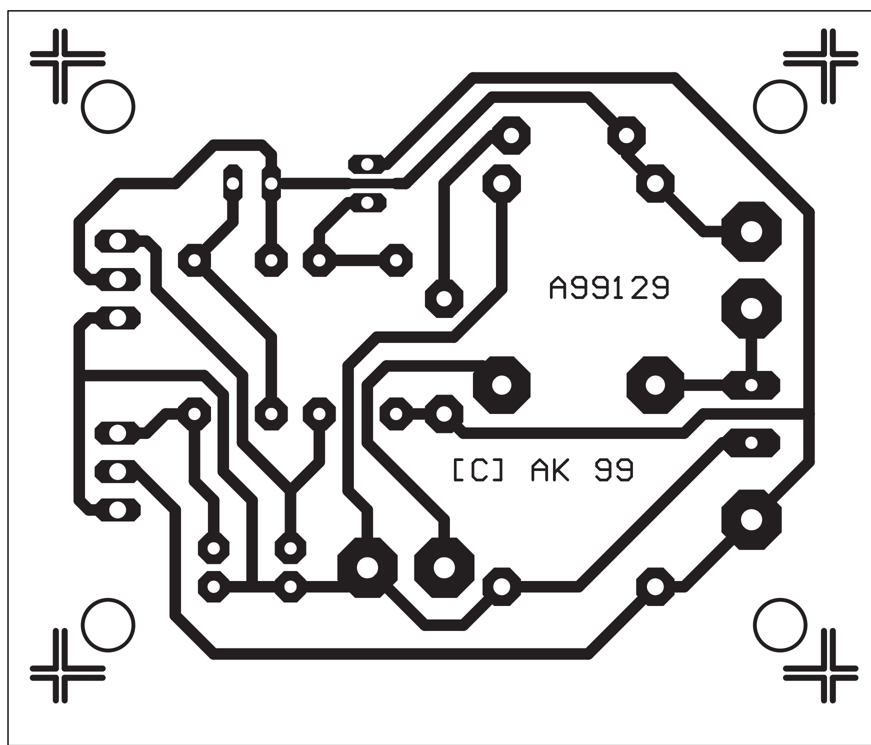
odpory 0207

R1	1,8 kΩ
R2	1,8 kΩ
R3	390 Ω
R4	390 Ω
C1	100 µF/25 V
C2	100 µF/25 V
C3	220 µF/25 V
D1	LED
D2	LED
D3	1N4002
D4	1N4002
D5	ZD 100V
D6	ZD 100V
T1	BD241C
T2	BD241C
L1	40 µH/1 A

Stavba

Měnič pro zářivku je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 51 x 40 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3.

Vlastní stavba je velmi jednoduchá. Zapojení obsahuje pouze několik součástek. Koncové tranzistory jsou umístěny na kraji desky, aby je bylo možno snadno přišroubovat na vhodný chladič. Vzhledem k relativně



Obr. 3. Obrazec desky plošných spojů měniče A99129-1 (M 2:1)

malému výstupnímu výkonu měniče nemusí být chladič příliš velký. Můžeme též použít i montáž na plechovou stěnu skříňky měniče.

Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a připojíme transformátor. Zapojíme napájecí napětí a změříme výstupní napětí naprázdno. Může být i kolem 300 V. Připojíme zářivku a zkontrolujeme funkci měniče. Tím je oživování hotovo. Při pečlivé práci musí měnič fungovat na první zapojení.

Závěr

Popsaný měnič byl navržen s ohledem na co nejjednodušší konstrukci a minimální cenu s možností využití tzv. šuplíkových zásob. Na druhé straně však poskytne vhodné osvětlení při zachování poměrně dlouhé provozní doby.

Dokončení ze str. 28

Desku po osazení a zapájení součástek pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Připojíme napájecí napětí. Zkontrolujeme, zda jsou výstupy obou operačních zesilovačů zhruba na polovině napájecího napětí. Dále zkontrolujeme řídicí signály a kmitočet oscilátoru (vývody 2 a 4 IC2). Připojíme na vstup signál (např. 1 kHz) a osciloskopem (nebo dvoukanálovým čítačem) zkontrolujeme zpoždění signálů na vstupu a výstupu. Pokud je vše v pořádku, je nastavení skončeno. Máme-li možnost změřit zkreslení, nastavíme ho trimrem P1 na minimum.

Závěr

Popsaná zpožďovací linka je základem mnoha efektových zařízení pro hudebníky , jako jsou například echo, hall, chorus, vibrato a další. Můžeme ji také využít pro realizaci kompresoru (limiteru) pracujícího bez zpoždění. Signál vedeme přes zpožďovací linku, zatím co řídicí napětí pro regulační obvody kompresoru/ limiteru je odebíráno již na vstupu zpožďovací linky. Tím můžeme zajistit, že výstup nebude nikdy přebuzen, protože i při velmi rychlém (skokovém) nárůstu signálu bude regulační obvod připraven.

Zpožďovací linka s obvodem BBD

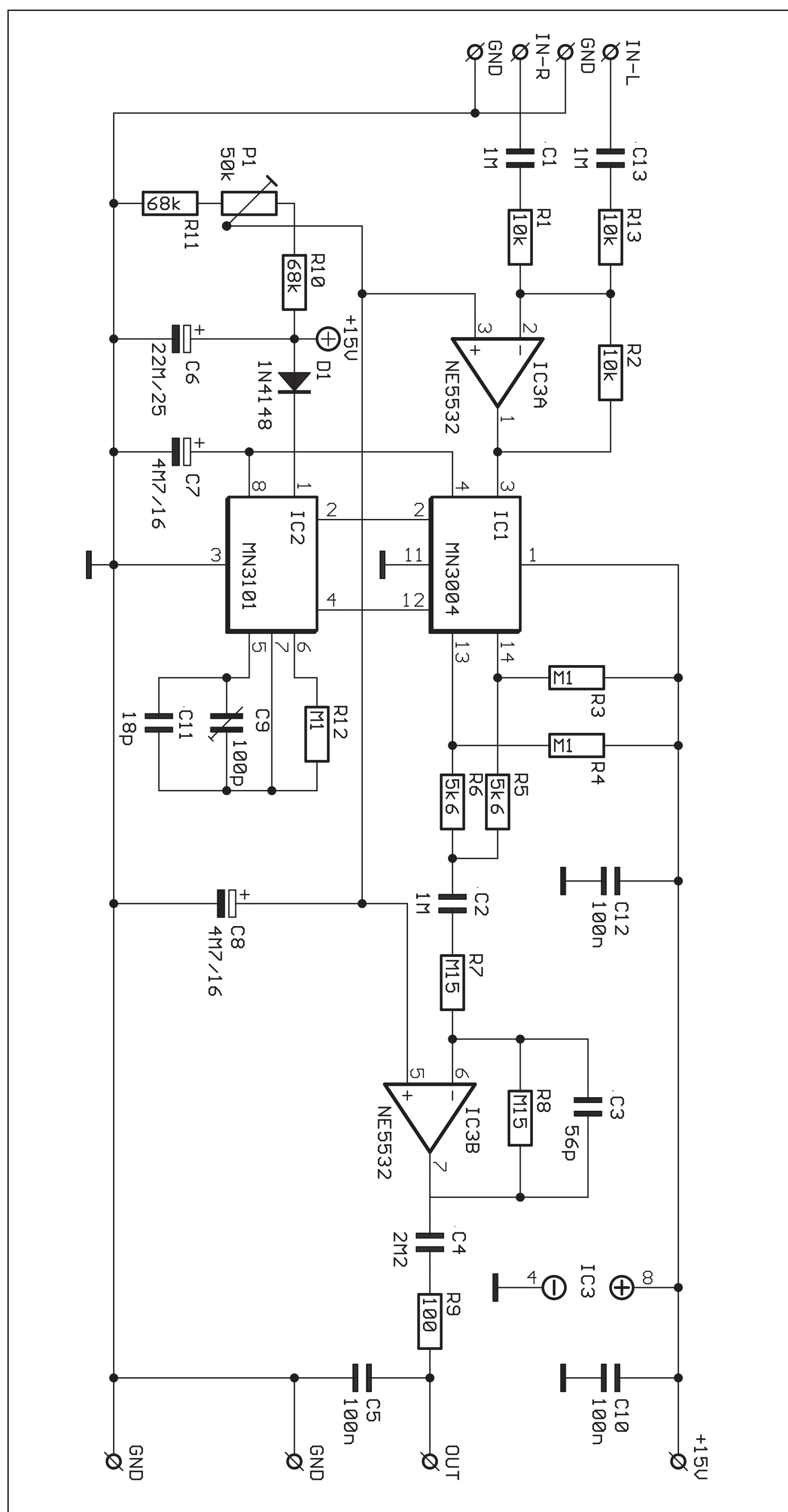
A99130

I když jsou analogové zpožďovací linky s obvody BBS (lidově řečené kýblbrigáda, neboť jsou založeny na principu analogového posuvného registru, kdy se náboj odpovídající vzorku vstupního signálu postupně přelévá z jednoho registru do druhého) postupně nahrazovány čistě digitálními systémy (AD převod, uložení vzorku do paměti a zpětný DA převod), vzhledem ke své jednoduchosti mohou být pro některé aplikace stále zajímavé. V zapojení jsou použity "klasické" obvody řady MNxxxx, které se občas objevují v nabídkách různých prodejců.

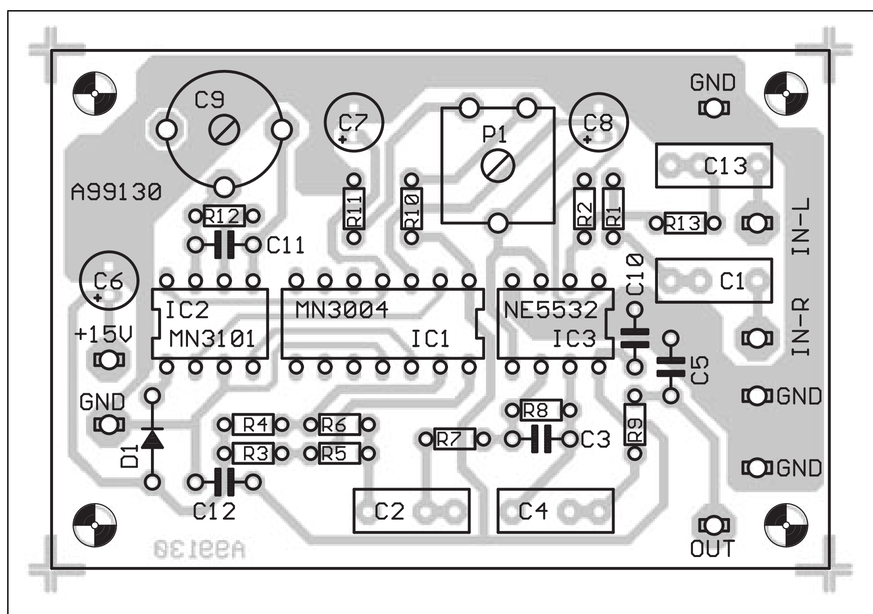
Popis zapojení

Schéma zapojení zpožďovací linky je na obr. 1. Jádrem zapojení je dvojice obvodů MN3004 a MN3101. Obvod MN3004 (IC1) tvoří vlastní analogový posuvný registr, IC2 (MN3101) je oscilátor a generátor řídicích signálů pro posuvný registr. Kmitočet oscilátoru obvodu MN3101 je dán RC členem R12 a C9+C11. S uvedenými hodnotami součástek je to asi 60 kHz. Na vývod 7 IC2 můžeme ale připojit i externí zdroj hodinových impulsů. Kmitočet oscilátoru může být v mezích od 10 kHz až do 100 kHz. Pro výpočet zpoždění tohoto typu obvodu platí, že 1/2 registrů (obvod MN3004 obsahuje 512 registrů) dělíme kmitočtem oscilátoru. Pro uvedený rozsah kmitočtů (10 až 100 kHz) je tedy zpoždění obvodu 2,56 až 25,6 ms. Maximální šířka přenášeného pásma odpovídá asi 1/3 kmitočtu oscilátoru. Pro uvedené hodnoty součástek a kmitočet 60 kHz je tedy šířka pásma 20 kHz, odstup signál/šum 70 dB a harmonické zkreslení asi 0,3 % (pro signál 1 kHz a 0 dbV).

Vstupní zesilovač tvoří 1/2 obvodu IC3A typu NE5532 (TL072). V případě stereofonního vstupního signálu se oba kanály sloučí, protože jednotka je pouze monofonní. Zpožďovač je napájen pouze jedním nesymetrickým napětím +15 V. Proto je odporovým děličem R10, R11 a trimrem P1 nastaven střed napájení pro oba

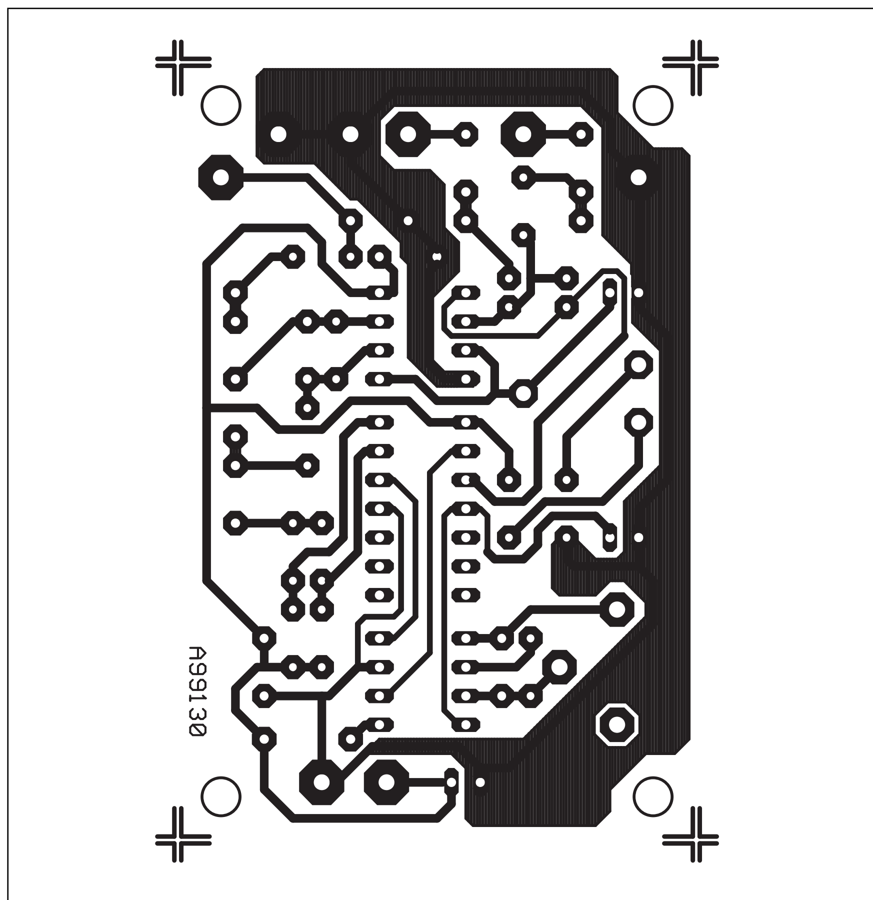


Obr. 1. Schéma zapojení zpožďovací linky s obvodem BBD



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů zpožďovací linky

operační zesilovače (IC3A a IC3B). Zesílení vstupního zesilovače je odpory R1, R2 a R13 nastaveno na Au = 1. Aby byl potlačen taktovací kmitočet v signálu, je na výstupu posuvného registru zapojen filtrační článek s operačním zesilovačem IC3B. Při použití nižší hodinové frekvence je pro dostatečné potlačení nutný filtr alespoň čtvrtého řádu. Trimrem P1 nastavujeme střed napájecího napětí, což má současně vliv na velikost zkreslení.



Obr. 3. Obrazec desky spojů A99130-1. Zvětšeno na 150 %

Stavba

Zpožďovací linka je zhotovena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 69 x 46 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce spojů. Na obr. 2 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji, obrazec desky spojů je na obr. 3. Stavba zpožďovací linky je poměrně jednoduchá a zvládne ji i průměrně zkušený amatér.

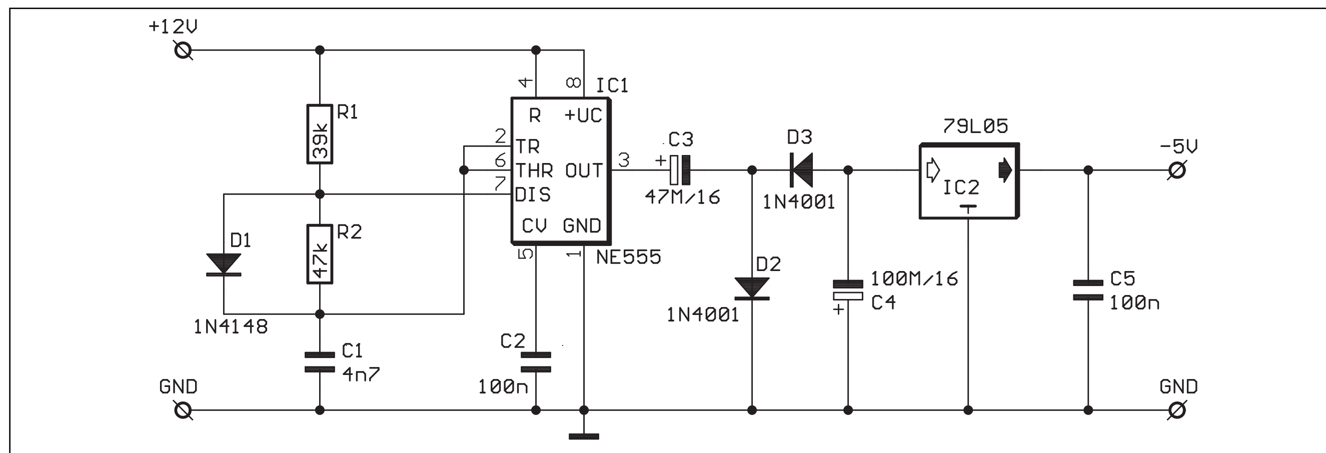
Dokončení na str. 26

Seznam součástek

odpory 0204	
R9	100 Ω
R1	10 kΩ
R13	10 kΩ
R2	10 kΩ
R5	5,6 kΩ
R6	5,6 kΩ
R10	68 kΩ
R11	68 kΩ
R12	100 kΩ
R3	100 kΩ
R4	100 kΩ
R7	150 kΩ
R8	150 kΩ
C1	1 μF
C10	100 nF
C11	18 pF
C12	100 nF
C13	1 μF
C2	1 μF
C3	56 pF
C4	2,2 μF
C5	100 nF
C6	22 μF/25
C7	4,7 μF/16 V
C8	4,7 μF/16 V
C9	trimr 100 pF
D1	1N4148
IC1	MN3004
IC2	MN3101
IC3	NE5532
P1	PT10L-50 kΩ

Měnič napětí z +12 V na -5 V

A99125



Obr. 1. Schéma zapojení

V některých zapojeních se vyskytne potřeba získat záporné napájecí napětí při použití pouze nesymetrického kladného napájení. I když dnes existuje široká nabídka monolitických měničů od nejrůznějších výrobců, mají jeden společný rys: obvykle výrazně vyšší cenu proti navrhovanému zapojení. Popisované zapojení totiž obsahuje i monolitický stabilizátor záporného napětí a cena všech součástek výrazně nepřesáhne částku 20 Kč.

Popis zapojení

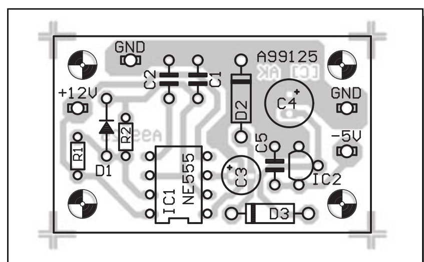
Schéma zapojení měniče je na obr. 1. Měnič využívá klasického obvodu NE555, zapojeného jako astabilní multivibrátor. Jeho kmitočet je okolo 3 kHz se střídou 1:1. Kladným výstupním pulsem se nabíjí přes diodu D2 kondenzátor C3. Dioda D3 je po tuto dobu polarizována v závěrném směru. Při následujícím záporném pulsu (nulové výstupní napětí) se náboj kondenzátoru C3 přes diodu D3 přenese na kondenzátor C4. Kondenzátor C4 se tak nabíjí na záporné napětí. Výstupní napětí +5 V je stabilizováno monolitickým stabilizátorem 79L05. Kondenzátor C5 filtruje blokuje výstupní napětí.

Stavba

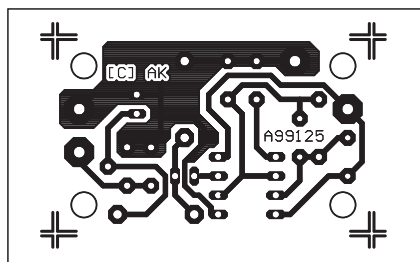
Měnič napětí je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 42 x 26 mm. Všechny součástky měniče jsou umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů měniče je na obr. 3. Protože deska měniče obsahuje pouze několik součástek, je stavba velice jednoduchá. Při pečlivé práci musí měnič pracovat na první zapojení. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že stabilizátory typu 78xx/79xx i v malém pouzdře (100 mA) potřebují k spolehlivé činnosti zajistit minimální odběr několik mA. Pokud by připojené obvody měly vlastní odběr nižší, musíme paralelně k výstupu zapojit odpor, aby byl požadavek minimálního odběru zajištěn. Další možnost je použít jiný typ stabilizátoru.

Závěr

Uvedené zapojení můžeme použít jako samostatný modul, pokud potřebujeme nějaké hotové zařízení napájet záporným napětím a máme k dispozici pouze nesymetrický zdroj, nebo můžeme obvodové řešení využít při konstrukci vlastních přístrojů. Nesymetrické, tzv. zástrčkové napáječe, jsou na rozdíl od symetrických napájecích zdrojů běžně dostupné a i cenově výrazně výhodnější. Pouze mírně složitější obvodové řešení zdroje může proto být v důsledku výrazně ekonomičtější.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce měniče



Obr. 3. Obrazec desky spojů A99125-1 (M 1:1)

Seznam součástek

odpory 0207	
R1	39 kΩ
R2	47 kΩ
C4	100 μF/16 V
C2	100 nF
C5	100 nF
C3	47 μF/16 V
C1	4,7 nF
D1	1N4148
D2	1N4001
D3	1N4001
IC1	NE555
IC2	79L05